INDEKS 374040 PL

OSCYLOSKOPY CYFROWE • PRZEGLĄD MAGNETOWIDÓW

re radioelektronik

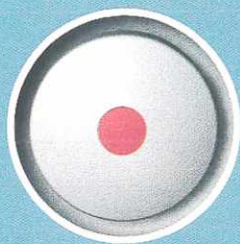
AUDIO hi-fi VIDEO

1/2002
Cena 7,90 zł
w tym 7% VAT
Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku



Mała zmiana

RECORD



Wielka różnica

Czy zauważyłeś ten nowy guziczek na panelu DVDR 1000? To właśnie za jego pomocą możesz nagrać własną płytę DVD i zachować na zawsze w cyfrowej jakości obrazu i dźwięku ulubione filmy, programy telewizyjne oraz nagrania z kamery wideo.

DVD-Recorder Philips gwarantuje pełną kompatybilność z istniejącymi odtwarzaczami. Pozwoli Ci bez najmniejszych problemów odtworzyć płyty DVD zakupione w sklepie.

Co więcej, teraz możesz zapisać na płycie DVD do czterech godzin nagrania, a indeks scen pozwoli Ci stworzyć Twoje prywatne menu na każdej płycie DVD. W równie prosty sposób nagrasz filmy z kamery na płytę DVD.

A jeśli chcesz, możesz także popracować nad swoimi nagraniami... DVDR 1000 zastąpi Ci stół montażowy.



Philips przedstawia DVD-Recorder roku















PHILIPS

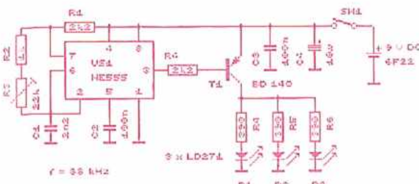
Odkryjmy lepszy świat

www.philips.pl

Kontynuując temat narzędzi dla elektryków i elektroników omawiamy miniwiertarki, opalarki i pistolety do klejenia.



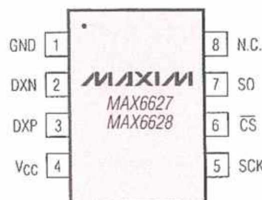
12



Zamieszczamy opis układu do samodzielnego montażu realizującego proste, jednokanałowe sterowanie urządzeń domowych.

20

W dziale "Informacja o podzespołach" opisujemy układy firmy MAXIM służące do dokładnego, cyfrowego pomiaru temperatury z użyciem zdalnych czujników.



25



Magnetowidy analogowe pozostaną jeszcze przez kilka lat najtańszym sposobem rejestracji programów telewizyjnych.

34

Odtwarzacze Super Audio CD są produkowane głównie przez firmy Sony i Philips. Najnowsze modele mogą także odtwarzać płyty DVD-Video. Zamieszczamy ich krótki przegląd na rynku polskim.



40



Kamera wideo GR-DVP3 to obecnie jedna z najmniejszych kamer wideo MiniDV. Umożliwia wykonywanie nie tylko filmów, ale i zdjęć zapisywanych w pamięci SD.

42

Na okładce: Reklama firmy Tektronix (artykuł na str. 8)

DRODZY CZYTELNICY

Rozpoczynamy kolejny rok wydawania "Radioelektronika". Nie prowadzimy numeracji, lecz można obliczyć, że jest to już 68. rocznik. Pismo wprawdzie liczy więcej lat - bo aż 77, lecz była przerwa w wydawaniu podczas wojny i w krótkim okresie powojennym. Tyle lat to kilka pokoleń elektroników, którzy pogłębiali swą wiedzę i rozwijali zainteresowania czytając nasz miesięcznik. Taka tradycja jest bardzo zobowiązująca. Świadomy tej odpowiedzialności zespół redakcyjny stara się redagować pismo w taki sposób, aby wszystkim Czytelnikom ułatwić nadążanie za rozwojem dziedziny, którą wybrali jako swój zawód lub jako hobby. Tej linii programowej będziemy się trzymać także w rozpoczynającym się roku 2002.

W tym wydaniu sporo piszemy o oscyloskopach cyfrowych, które są podstawowym narzędziem pomiarowym współczesnej elektroniki. Ponieważ Czytelnicy interesują się pomiarami temperatury, więc dość często wracamy do tego tematu. Omawiamy czujniki temperatury z odczytem cyfrowym, firmy Maxim. Prawie wszyscy mamy do czynienia ze wzmacniaczami akustycznymi. Przy ocenie ich parametrów zwraca się uwagę przede wszystkim na moc wyjściową. Producenci często podają kilka wartości mocy. Warto wiedzieć, co one znaczą i jak powinny być interpretowane. Wyjaśniamy tę kwestię w poradniku elektronika.

Konwertery satelitarne przestały być urządzeniami kosztownymi i trudno dostępnymi i są już powszechnie stosowane. Na pewno warto wzbogacić swą wiedzę o ich budowie i parametrach. Omawiamy zarówno konwertery stosowane w indywidualnych instalacjach satelitarnych, jak i w instalacjach do odbioru zbiorowego. Jak zwykle zamieszczamy opisy urządzeń do samodzielnego montażu. Jednym z nich jest prosty układ do zdalnego sterowania urządzeń domowych typu "włącz-wyłącz".

Telewizja od kilkudziesięciu lat stale się rozwija. Ostatnio jej rozwój znacznie się przyśpieszył. Czy czeka nas rewolucja w tej dziedzinie? Odpowiedź znajdziecie w artykule. Nasze przeglądy rynkowe mają ułatwić Czytelnikom zakupy sprzętu AV. Tym razem polecam przegląd magnetowidów i zestawów głośnikowych do kina domowego.

Na zakończenie pragnę podziękować Czytelnikom za nadsyłane liczne listy i e-maile z życzeniami na przyszłość oraz uwagami i opiniami o treści naszego pisma, nie wyłączając zauważonych błędów. Wszystkie opinie analizujemy i uwzględniamy w naszej pracy redakcyjnej. Piszcie więc do nas jak najwięcej.

M. Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

SPROSTOWANIE

Do artykułu "Interesująca kolekcja" w nr 12/2001 ReAV wkradł się błąd. Konstruktorem radioodbiornika "Pionier" był oczywiście prof. Wilhelm Rotkiewicz, autor m.in. znanej książki "Technika odbioru radiowego". Za błąd przepraszamy, a naszemu Czytelnikowi Panu Stanisławowi Osadnikowi dziękujemy za wskazanie tej pomyłki.

Redakcja



ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (022) 619 16 61
818 24 42 w. 119, 120, 121
0-601-62 18 24
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl
redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
Eugenia Grudzińska,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
dr inż. Krzysztof Jellonek,
mgr inż. Krystyna Prószyńska
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki:
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Redaktor techniczny:
Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89

Druk:
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 7,90 zł (w tym 7% VAT)

NOWE OPCJE W ANALIZATORACH WIDMA ESA

Analizatory serii ESA firmy Agilent Technologies (ReAV nr 5/99 oraz 4 i 9/2001) należą do najwszechstronniejszych analizatorów widma średniej klasy. Są one ciągle udoskonalane, pojawiają się nowe opcje rozszerzające ich funkcjonalność. Kolejne, właśnie wprowadzane ulepszenia mają dopomóc w przejęciu przez analizator ESA rynkowej pozycji analizatorów Agilent 859x, które są obecnie najpopularniejszymi na świecie analizatorami widma. Za kilka miesięcy będzie dostępna nowa wersja oprogramowania wbudowanego (*firmware*). Jedynym dodatkowym wymaganiem jest rozszerzona pamięć, która umożliwi, bez dodatkowych opłat, korzystanie z wielu ulepszeń, takich jak m.in.:

❑ Szybka detekcja mocy średnich przy użyciu detektora wartości skutecznych (RMS) – niezbędna zwłaszcza przy badaniu emisji zakłóceń. Dotychczas analizatory ESA również dawały wyniki testów przeliczane na wartości RMS, jednak pomiary były wykonywane z użyciem detektora próbkującego, a wynik w postaci wykresu uśrednionych wartości mocy był tworzony na podstawie kolejnych przebiegów. Była to metoda wolniejsza niż szybki, nowy detektor.

❑ Filtry pasmowe o rozdzielczości 1 Hz i 3 Hz (w analizatorach z serii ESA-E oraz EMC z serii E7400A), które dadzą użytkownikowi lepsze dopasowanie selektywności i szybkości pomiarów. Można będzie np. rozróżnić dwa sygnały o jednakowej amplitudzie odległe od siebie o 1 Hz, ze spadkiem o 3 dB między nimi. Możliwe więc będą pomiary wymagające dużej dynamiki – np. wąskopasmowe



pomiary małych sygnałów, szczególnie przydatne w technice radarowej i w telekomunikacji bezprzewodowej.

❑ Przemiatanie logarytmiczne (w analizatorach z serii ESA-E oraz EMC z serii E7400A), które umożliwi wyświetlanie wyników pomiarów w skali logarytmicznej w dziedzinie częstotliwości. Ma to szczególne znaczenie w badaniach kompatybilności elektromagnetycznej oraz w pomiarach charakterystyk podzespołów.

❑ Wyzwalanie krótkotrwałym pojawieniem się fali nośnej (w analizatorach ESA-E), przydatne zwłaszcza przy pomiarach krótkotrwałych sygnałów w.cz. (np. w systemach GSM lub NADC). Analizatory serii ESA zostaną także wyposażone w dwie funkcje zwiększające ich użyteczność: zdalne włączanie trybu wyświetlania pełnoekranowego oraz wykrywanie i wyświetlanie na ekranie błędnych poleceń przesyłanych po szynie GPIB i RS232.

Sprzedażą i serwisem urządzeń kontrolno-pomiarowych HP/Agilent w Polsce zajmuje się firma AM Technologies, tel. (0-22) 608 14 40, faks (0-22) 608 14 44, www.amt.pl, e-mail: info@amt.pl *(r)*

WINDOWS XP PO POLSKU JUŻ DOSTĘPNY

Odbyła się premiera polskiej wersji najnowszego systemu operacyjnego Microsoft Windows XP. Jest on dostępny w dwóch wersjach, Windows XP Home Edition oraz Windows XP Professional. Wersja Home Edition jest przeznaczona dla użytkowników indywidualnych i charakteryzuje się niezawodnością, stabilnością oraz bogatymi narzędziami do korzystania z mediów cyfrowych, sieci domowej i komunikacji w czasie rzeczywistym. Windows XP Professional stanowi rozszerzenie wersji Home Edition, jest to system operacyjny dla firm i użytkowników o największych wymaganiach. Oferuje on dodatkowe funkcje zdalnego dostępu i lepszą ochronę danych, na przykład:

❑ możliwość pełnego zarządzania komputerami w sieci,

❑ konfigurowalne ustawienia dotyczące plików i zabezpieczeń,

❑ sterowanie komputerami przez zdalny dostęp.

Windows XP ma całkowicie nowy graficzny interfejs użytkownika, rozszerza możliwości komputerów na urządzenia cyfrowe i usługi WWW. Posiadacze kamer cyfrowych i skanerów mogą kopiować obrazy do komputera, przeglądać je, drukować i udostępniać całemu światu. Windows XP ułatwia tworzenie kolekcji muzycznych i przenoszenie ich do popularnych, przenośnych odtwarzaczy, przeglądanie filmów dostępnych w sieci WWW, edycję i udostępnianie własnych filmów oraz odtwarzanie filmów z DVD. Jedną z nowych procedur wprowadzonych w Windows XP jest aktywacja, będąca zabezpieczeniem mającym na celu wyeliminowanie przypadkowego i nieświadomego naruszania własności intelektualnej firmy Microsoft. Aktywacja ma na celu „przypisanie" systemu operacyjnego do konkretnego komputera i w ten sposób uniemożliwia zainstalowanie go na innym. Procedura aktywacyjna może zostać przeprowadzona telefonicznie przez Centrum Obsługi Klientów Microsoft. *(cr)*

ANTENA CERAMICZNA DO TELEFONÓW BEZPRZEWODOWYCH

Firma Phycomp wprowadza na rynek nową wielowarstwową antenę ceramiczną przeznaczoną do telefonów bezprzewodowych. Dotychczas w telefonach bezprzewodowych systemu DECT stosowano na ogół anteny wytrawiane na płytkach drukowanych. Wadą takiego rozwiązania była konieczność usuwania całej płytki wraz z podzespołami w przypadkach, gdy po montażu całości okazywało się, że antena jest wadliwa. Niedogodnością była też duża powierzchnia zajmowana przez antenę na płytce. Z tego powodu niektórzy producenci stosowali anteny drutowe wymagające jednak ręcznego dostrajania



w mikrotelefonie przenośnym. Nową, montowaną powierzchniowo antenę ceramiczną Phycomp'a, łączy się z modułem w.cz. na płytce drukowanej kablem 50 Ω. Można więc antenę łatwo wymienić. Ceramiczna antena Phycomp'a charakteryzuje się częstotliwością środkową 1,88 GHz z pasmem 100 MHz i maksymalnym wzmocnieniem 2 dBi. Ponieważ zajmuje mniej miejsca niż wytrawiona na płytce, więc może być z powodzeniem stosowana zarówno w telefonie stacjonarnym jak i w słuchawce przenośnej. W konstrukcji anteny wykorzystano technologię ceramiki wielowarstwowej firmy Phycomp, wypróbowaną już poprzednio w antenach tej firmy do zastosowań w systemach Bluetooth/WLAN. Firma Phycomp, która dawniej wchodziła w skład Philips Components, a obecnie jest częścią Yageo Corp., należy do wiodących firm światowych w dziedzinie elektronicznych podzespołów ceramicznych. Jej profil produkcyjny obejmuje m.in. wielowarstwowe kondensatory ceramiczne (MLCC), rezystory mikroelektroniczne (tzw. czipowe) oraz matryce rezystorowe i kondensatorowe. *(mn)*

PRENUMERATA 2002



CENA PRENUMERATY ROCZNEJ:

dla osób KONTYNUUJĄCYCH PRENUMERATĘ Z 2001 ROKU tylko 79,20 zł za 12 numerów ~~94,80 zł~~

dla NOWYCH PRENUMERATORÓW 85,20 zł za 12 numerów ~~94,80 zł~~



porównaj

7,90 ZŁ - CENA KIOSKOWA

7,10 ZŁ - NOWI PRENUMERATORZY

6,60 ZŁ - STALI PRENUMERATORZY





Zamawiam prenumeratę na 2002 r.

Po raz pierwszy .... ☐

Kontynuacja .... ☐

Numer prenumeraty z 2001 roku ....

Okres prenumeraty ....

NIP ....

Upoważnienie do wystawienia faktury VAT .... ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, pozycja. 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o. o. zapewniają Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

....
Podpis

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa Sigma NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004,
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89
e-mail:kolportaz@sigma.pl

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-2001) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o., po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Podane ceny są cenami brutto przy założeniu 7% VAT. W przypadku wzrostu stawki VAT na czasopisma w okresie objętym prenumeratą, prenumeratorzy są zobowiązani do stosownej dopłaty.

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-459 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
11101024-4110200000888
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-459 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
11101024-4110200000888
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-459 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
11101024-4110200000888
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla zleceniodawcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-459 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
11101024-4110200000888
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku zleceniodawcy

OSCYLOSKOP CYFROWY DL7100 FIRMY YOKOGAWA

Znana japońska firma Yokogawa specjalizuje się w produkcji urządzeń automatyki przemysłowej i aparatury pomiarowej wysokiej klasy. Jedną z nowych ofert tej firmy jest oscyloskop cyfrowy DL7100 Signal Explorer. Stosując ten oscyloskop uzyskuje się prostą a dokładną rejestrację złożonych przebiegów a następnie możliwość bardzo szybkiego wyszukiwania i wyświetlania na ekranie potrzebnych informacji, wybranych z wielkiej ilości zgromadzonych danych. Przyrząd charakteryzuje się maksymalną szybkością próbkowania 1 GS/s i pasmem 500 MHz. Ma 4 wejściowe kanały analogowe i opcjonalne 16-bitowe wejście logiczne. Łącznie daje to możliwość jednoczesnego pomiaru w 20 kanałach, z dużym wyborem sposobu wyzwalania, m.in. zboczem sygnału, szerokością impulsu, sygnałem TV. Oscyloskop DL7100 łączy w sobie dwie ważne cechy: dużą szybkość próbkowania z bardzo dużą długością pamięcią zapisu wynoszącą maksymalnie 2 lub 8 megasłów 8-bitowych na kanał. Dzięki długiej pamięci zapisu można zarejestrować każdy szczegół przebiegu i później go przeanalizować.



Interesującą cechą oscyloskopu DL7100 jest tzw. pamięć historii dająca możliwość zarejestrowania 2048 poprzednich przebiegów. Pamięć można przeszukiwać w celu odnalezienia nietypowych przebiegów o parametrach wykraczających poza zadane wartości. Dzięki zastosowaniu specjalnie opracowanego nowego układu scalonego typu DSE (*Data Stream Engine*) uzyskano dużą częstotliwość aktualizacji ekranu – do 30 razy na sekundę w przypadku wyświetlania wszystkich punktów przebiegu z pamięcią 1 MB, a do 60 razy na sekundę z pamięcią 10 KB. Wśród wielu interesujących funkcji tego oscyloskopu godna uwagi jest też np. możliwość zliczania w badanym przebiegu impulsów znajdujących się między ustawionymi znacznikami. Oscyloskop jest wyposażony w interfejsy: RS-232, Centronics, GPIB, SCSI. Ma 8,4-calowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny TFT. Warto dodać, że firma Yokogawa oferuje też drugi oscyloskop z tej samej serii, typu DL7200 charakteryzujący się częstotliwością próbkowania 2 GS/s i długością pamięci zapisu 32 megasłów 8-bitowych.

Dystrybutorem oscyloskopów Yokogawa w Polsce jest firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*

PINNACLE PRZEJĘŁA FAST MULTIMEDIA

Podczas targów IBC w Amsterdamie firmy FAST Multimedia i PINNACLE Systems oficjalnie ogłosiły podpisanie umowy, na mocy której PINNACLE Systems przejęła wszystkie aktywa i zobowiązania firmy FAST. Wykorzystanie wieloletnich doświadczeń firmy FAST Multimedia pozwoli firmie PINNACLE Systems rozszerzyć swoją ofertę o profesjonalne rozwiązania do edycji filmów i wideoklipów. POSITIVE CHARGE Sp. z o. o. pozostaje jedynym przedstawicielem FAST Multimedia w Polsce. Nie zaszły żadne zmiany w zasadach obsługi klientów ani w ofercie produktów firmy FAST. Prowadzone są obecnie rozmowy na temat dalszej współpracy w zakresie promocji i sprzedaży profesjonalnych produktów firmy FAST Multimedia/Pinnacle Systems na rynku polskim. *(cr)*

NOWE PAMIĘCI MICROCHIPA W MINIATUROWYCH OBUDOWACH

Firma Microchip poinformowała o wprowadzeniu na rynek pamięci EEPROM o pojemności 256 Kbit z dostępem szeregowym I²C w nieosiągalnej dotąd obudowie TSSOP. Oprócz niej firma oferuje też w takiej samej obudowie pamięć EEPROM o pojemności 128 Kbit. Oba układy, w produkcji których wykorzystuje się technikę 0,5 μm (umożliwiającą uzyskanie mniejszych wymiarów i większych pojemności niż otrzymywane za pomocą technik konwencjonalnych) są dostępne z w 8-końcówkowych obudowach zarówno TSSOP jak i SOIC 150 milicali. Układy scalone pamięci 256 Kbit o oznaczeniach 24AA256, 24LC256 i 24FC256 charakteryzują się zdolnością zapisu stron do 64 bajtów, przy czym w trybach swobodnym lub sekwencyjnym mogą wczytać granicznie do 256 Kbit. Funkcjonalne linie adresowe umożliwiają dołączenie do jednej magistrali maksymalnie ośmiu urządzeń, przy całkowitej przestrzeni adresowej nie przekraczającej 2 Mbit. Pamięci pracują w zakresie napięć zasilania od 1,8 do 5,5 V i w przemysłowym zakresie temperatur od –40 do +85°C. Microchip zaanonsował też wprowadzenie na rynek dwóch typów obudowy. Oba moduły mają 8 wyprowadzeń i są oznaczone odpowiednio: MLF-S oraz MSOP. Nowa obudowa MLF-S ma najmniejszy, spośród dostępnych na rynku, obrys (profil), zbliżony skalą do płytki półprzewodnikowej (chipu) i grubość zaledwie 0,9 mm. Dostępna też jest pamięć EEPROM I²C 24LC16B o pojemności 16 Kbit, montowana w "niskoprofilowej" obudowie typu MSOP, charakteryzującej się wymiarami o 33% mniejszymi od osiąganych przez aktualnie produkowane 8-końcówkowe obudowy typu TSSOP.



Informacje: firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, www.gamma.pl, e-mail: info@gamma.pl *(lh)*

RODZINA OSCYLOSKOPÓW TDS5000

Firma Tektronix wprowadziła niedawno na rynek nową rodzinę oscyloskopów cyfrowych TDS5000.

Oscyloskop cyfrowy pełni obecnie co najmniej jedną z dwóch funkcji. Pierwszą, podobnie jak oscyloskop analogowy – klasyczną funkcję obserwacji sygnału elektrycznego, oraz drugą – szybkiego rejestratora przebiegów analogowych, umożliwiającą cyfrową obróbkę danych pomiarowych. Postęp technologiczny umożliwił konstrukcję szerokopasmowych stopni wejściowych i szybkich przetworników a/c, a wymagania klientów zmusiły producentów aparatury do wbudowywania w tor rejestracyjny długiej pamięci rejestracji. W efekcie dało to możliwości stosowania oscyloskopu cyfrowego jako digitizera, ale ograniczony do niedawna mechanizm obróbki matematycznej



Rodzina oscyloskopów TDS 5000, (od lewej: TDS5104, TDS5052, TDS5054)

danych pomiarowych ograniczał jednak jego obszar zastosowania. Z drugiej strony oscyloskop cyfrowy jako przyrząd realizujący obróbkę cyfrową danych pomiarowych nie zapewniał jakości monitorowania i zobrazowania sygnału podobnej jak oscyloskop analogowy. Odpowiedzią na te niedogodności było wprowadzenie przez Tektronix w 1998 roku nowej architektury toru akwizycji oscyloskopu cyfrowego DPO (*Digital Phosphor Oscilloscope*) oraz w roku 2000 otwartej dla użytkownika platformy MS Windows™. Pierwszymi produktami firmy Tektronix łączącymi wspomniane zalety była rodzina oscyloskopów cyfrowych DPO TDS7000. W październiku 2001 r. Tektronix poinformował o wprowadzeniu do sprzedaży kolejnej rodziny oscyloskopów cyfrowych DPO – TDS5000. Oscyloskopy charakteryzują się parametrami i zestawem funkcji typowymi obecnie dla przyrządów laboratoryjnych najwyższej klasy. W odróżnieniu jednak od najszybszych na rynku oscyloskopów Tektronix TDS7000 (pasmo 4 GHz, próbkowanie w czasie rzeczywistym 20 GS/s, czyli 20 Gpróbek/s) wycenione zostały na poziomie typowym dla oscyloskopów klasy średniej (ok. 60 tys. PLN za model o paśmie 1 GHz i ok. 40 tys. PLN za model 500 MHz).

ŚLEDZENIE SYGNAŁU W CZASIE RZECZYWISTYM

W celu zapewnienia wysokiej jakości odwzorowania sygnału na ekranie, podstawowy model rodziny TDS5000 – oscyloskop TDS5104, wyposażono w stopień wejściowy o paśmie 1 GHz. Przy konstrukcji toru akwizycyjnego, podobnie jak w niektórych modelach rodziny TDS7000, zastosowano najnowszą technologię krzemowo-germanową (SiGe) opracowaną przez IBM i po raz pierwszy wdrożoną w aparaturze pomiarowej przez Tektronix. Przetworniki a/c zastosowane we wszystkich modelach rodziny TDS5000 próbkują sygnał z maksymalną szybkością do 5 GS/s. Daje to odpowiednio 5-krotne (w TDS5104) i 10-krotne (w TDS5052 i TDS5054 – oscyloskopach ze wzmacniaczami 500 MHz) przewyższenie szerokości pasma. Wielokrotnie większa niż wymagana (według twierdzenia o próbkowaniu) wartość częstotliwości próbkowania w stosunku do częstotliwości sygnału przenoszonego przez wzmacniacz zapewnia dobre odwzorowanie sygnału w dziedzinie czasu (wspomniane twierdzenie dotyczy rekonstrukcji sygnału i jego rozróżnialności w dziedzinie częstotliwości).

W przypadku zobrazowania regularnych przebiegów okresowych możliwe jest w oscyloskopach rodziny TDS5000 uzyskanie rozdzielczości do 4 ps, co odpowiada względnej (tzw. ekwiwalentnej) częstotliwości próbkowania 250 GS/s. Idea pracy w trybie ekwiwalentnym polega z grubsza na wykonaniu wielu rejestracji przebiegu, przy czym moment rozpoczęcia rejestracji jest każdorazowo nieco inny. Następnie, znając momenty czasowe pobierania próbek, jest możliwe "potasowanie" danych z odtworzeniem skali czasowej. Z drugiej strony dla przebiegów jednorazowych i niepowtarzalnych w celu poprawy zobrazowania szybkich przebiegów możliwe jest załączenie interpolatorów (bez konieczności zaangażowania aparatu matematycznego) o charakterystyce typu sin(x)/x. Kluczowym jednak parametrem związanym z jakością śledzenia sygnału na wejściu oscyloskopów TDS5000 jest współczynnik szybkości powtarzania kolejnych rejestracji (*waveform update rate*).

Oscyloskopy TDS5000, wzorem poprzednich modeli oscyloskopów firmy Tektronix, mają nowoczesną architekturę toru akwizycji DPO. W rezultacie kolejne akwizycje mogą być powtarzane z szybkością powyżej 100 000 razy na sekundę. Przy założeniu pomijalnie małego czasu trwania samej rejestracji (np. szybkiego próbkowania 5 GS/s i stosunkowo krótkiego rekordu danych 500 próbek, co daje czas pojedynczej akwizycji 100 ns), odstępy między akwizycjami w TDS5000 mogą wynosić ok. 1/100 000 = 10 µs. Dla porównania w oscyloskopach cyfrowych, bez modyfikacji toru akwizycji do DPO (np. rodzina Tektronix TDS400A, oscyloskopy innych producentów) maksymalna szybkość kolejnych powtórzeń wynosi od 50 do 2000 razy. W praktyce oznacza to istnienie tam strefy martwej o szerokości od ok. 0,5 do 20 ms. Pojęcie strefy martwej określa czas, w którym sygnał wejściowy nie jest rejestrowany przez przyrząd i wyświetlany na ekranie. W pierwszym odruchu ktoś mógłby zauważyć, że wydłużenie rekordu może poprawić współczynnik efektywnej pracy oscyloskopu cyfrowego. Tak oczywiście nie jest, jako że właśnie w czasie martwym odbywa się przeliczanie zebranych wartości próbek na współrzędne ekranowe oscyloskopu. W rezultacie im więcej zarejestrowanych danych, tym więcej koniecznych obliczeń i dłuższy ich czas (wartość *update rate* podawana przez producentów dotyczy najkorzystniejszych warunków, dla najkrótszego rekordu – typowo 500 próbek). Choć niektórych Czytelników może to zdziwić, zjawisko istnienia strefy martwej występowało również w przypadku oscyloskopów analogowych. W tych przyrządach był to czas powrotu plamki z prawej na lewą stronę ekranu. Ponieważ powrót był bardzo szybki, więc często nawet się o nim nie wspominało.

Najszybsze rozwiązania DPO firmy Tektro-

nix (TDS7404) umożliwiają osiągnięcie szybkości powtarzania akwizycji ok. 0,5 miliona razy na sekundę (akwizycje co ok. 2 µs), co zbliża je do "analogowego ideału" w sensie monitorowania sygnału i wychwytania w nim różnego rodzaju przypadkowych anomalii. Istotne jest również to, że oscyloskopy DPO w dalszym ciągu mają pełny zestaw funkcji oscyloskopu cyfrowego, gdyż są one nadal oscyloskopami cyfrowymi.

FUNKCJE SZYBKIEGO REJESTRATORA SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH

Przy rozpatrywaniu tych funkcji oscyloskopu, najistotniejszymi parametrami, na które zazwyczaj zwraca się uwagę, są, prócz opisywanych wcześniej parametrów toru akwizycyjnego (pasmo, częstotliwość próbkowania i długość rekordu), również możliwości wyzwalania przyrządu, obróbki matematyczno-statystycznej zebranych danych pomiarowych oraz możliwości integracji urządzenia w automatyczny system pomiarowy.

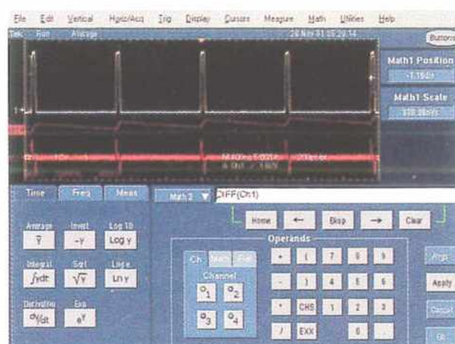
Wyzwalanie

Złożony system wyzwalania przyrządu ma oczywiście sens, jeśli operator oscyloskopu dokładnie wie, lub jest w stanie przewidzieć charakter sygnału poddawanego rejestracji. Dzieje się tak w typowych zastosowaniach polegających np. na obserwacji sygnałów wizyjnych czy telekomunikacyjnych, gdzie istotne jest ustawienie odpowiedniego typu wyzwalania w celu uzyskania na ekranie stabilnego obrazu. Ważną sprawą pozostaje też rejestracja anomalii sygnału umożliwiająca odnalezienie przyczyny wadliwego działania konstruowanego urządzenia. O ile w TDS5000 samą diagnostykę w sposób znaczący ułatwia doskonałe śledzenie sygnału przez DPO, to w uzupełnieniu zaawansowany zestaw trybów wyzwalania umożliwia zarejestrowanie odpowiedniego fragmentu przebiegu, a następnie jego dokładną analizę. Wśród dostępnych trybów wyzwalania mamy zarówno te typowe dla oscyloskopów, jak wyzwalanie sygnałami wizyjnymi z selektorem linii (zarówno SDTV jak i HDTV), szerokością impulsu (*glitch i pulse width trigger*), wzorami cyfrowymi (*pattern* i *state trigger*), zależnościami czasowymi (*timeout, transition, setup/hold trigger*), jak również bardziej złożone wyzwalanie łączonymi zależnościami amplitudowymi i czasowymi (*runt* i *window trigger*). Prócz tego jest również możliwe wyzwalanie oscyloskopów TDS5000 za pomocą sekwencji warunków zadawanych z dwóch kanałów. Zastosowanie w TDS5000 interfejsu graficznego znacząco ułatwia konfigurowanie, nieraz rzeczywiście złożonych warunków wyzwalania.

Graficzny edytor zaawansowanych trybów wyzwalania

Obróbka matematyczna zebranych próbek

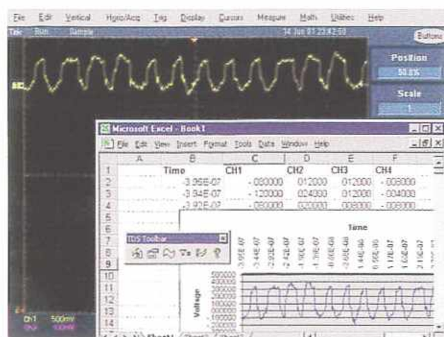
Zgodnie z wolą użytkowników, TDS5000 wyposażono w kilka mechanizmów obróbki matematycznej. Najbardziej typowym jest wbudowany zestaw funkcji matematycznych wyliczanych przez oscyloskop i wyświetlanych na tym samym ekranie co przebiegi. Wzorem TDS7000 skorzystano tu z udanego edytora wyrażeń matematycznych. Tym samym TDS5000 daje możliwość skonstruowania praktycznie dowolnie złożonego wyrażenia matematycznego, zawierającego wielokrotne zagnieżdżenia operacji matematycznych, do którego operandami mogą być zarówno sygnały z kanałów oscyloskopu jak i inne zdefiniowane funkcje matematyczne czy przebiegi zapisane w nieulotnej pamięci odniesienia (referencyjnej) oscyloskopu. Uzupełnieniem tych operacji jest analizator widma FFT wyliczający współczynniki zespolone transformaty Fouriera oraz charakterystyki amplitudowe i fazowe. W oscyloskopach TDS5000, oprócz obliczeń matematycznych jest możliwe wyliczanie pełnych statystyk pomiarowych oraz wyznaczanie histogramów, tak na przebiegach jak i na wyliczonych formułach matematycznych. Na tym jednak nie poprzestano. Tektronix na polu analizy pomiarowej poszedł dalej oferując tzw. "otwartą platformę Windows".
Konstrukcja sprzętowa TDS5000 polega na zintegrowaniu dwóch urządzeń. Pierwszym jest oscyloskop sterowany procesorem typu Motorola Power PC, drugim komputer PC wyposażony w procesor firmy Intel z zainstalowanym systemem Microsoft Windows. Oba "urządzenia" są połączone ze sobą wyłącznie lokalną magistralą danych (w tym przypadku PCI). Opisana koncepcja budowy oscyloskopu miała na celu wyraźne rozgraniczenie części pomiarowej i części obróbki danych. W efekcie wszelkie ewentualne niestabilności systemu operacyjnego nie mają żadnego wpływu na działanie oscyloskopu. Użytkownik może więc bez obawy instalować praktycznie dowolne oprogramowanie napisane dla Windows, umożliwiające wykonywanie dokumentacji (np. MS Word), przesyłanie wyników (np. MS Outlook) i w końcu zaawansowaną obróbkę matematyczną (np. MathCad, Matlab czy chociażby MS Excel). Ponieważ jednak istnieje połączenie szyną PCI, możliwe jest programowanie pomiarów na oscyloskopie w sposób zautomatyzowany, jak dawniej w systemach GPIB z zewnętrznym PC.
Wraz z wprowadzeniem do sprzedaży oscyloskopów TDS5000, Tektronix opracował nową wersję biblioteki TekVISA zapewniającą komunikację części komputerowej i pomiarowej oscyloskopu z wykorzystaniem wewnętrznej szyny PCI i symulacji protokołu GPIB. Wśród wielu zalet tego rozwiązania wystarczy nadmienić przynajmniej fakt lepszej integracji i 6÷8-krotnego zwiększenia szybkości przysyłania danych pomiarowych w stosunku do systemów wykorzystujących interfejs GPIB (nb. będący już nieco podstarzałym – bo z końca lat 60. – mimo to wciąż popularnym rozwiązaniem). Biblioteka TekVISA umożliwia pisanie programów pomiarowych w językach wysokiego poziomu (np. C/C++, Visual Basic) i uruchamianie ich na TDS5000 oraz pełne wykorzystanie mechanizmów ActiveX dostępnych w MS Windows.



Edytor wyrażeń matematycznych oscyloskopu TDS5000, na rysunku (od góry) przebieg, całka i różniczka z przebiegu

Dla użytkowników pragnących wykorzystać nowe możliwości programowania oscyloskopów TDS5000, a nie będących programistami, Tektronix przygotował odpowiedni pasek narzędzi do programu MS Excel, umożliwiający w zadanych momentach czasowych wykonywanie przeniesienia wyników pomiarowych (przebiegów bądź pomiarów automatycznych) z oscyloskopu do

arkusza kalkulacyjnego z możliwością wykonywania na bieżąco prezentacji tych rezultatów na wykresach programu MS Excel. Aby uczynić opisane mechanizmy bardziej efektywnymi, Tektronix wykorzystał dwumonitorowy tryb pracy MS Windows. Istnieje zatem możliwość dołączenia do TDS5000 monitorów zewnętrznych, gdzie na jednym wyświetlany jest widok ekranu oscyloskopu, na drugim zaś pulpit MS Windows z uruchomionymi programami. Ponadto dostępna jest w TDS5000 również opcja tworzenia oprogramowania oscyloskopu w języku Java. Do tej pory opracowane w Tektronix programy Java umożliwiają transformację oscyloskopu (na czas uruchomienia programu) w specjalizowany analizator *jittera*, analizator napędów dyskowych lub analizator magistrali USB.



Programowanie pomiarów z wykorzystaniem paska narzędziowego programu Excel (TDS toolbar)



Współpraca przyrządów; od lewej TDS5104, TLA623 (u góry), AWG430

Integracja urządzenia w systemie

W celu umożliwienia integracji urządzenia w automatycznym systemie pomiarowym oscyloskop TDS5000 wyposażono w zestaw interfejsów obejmujący: IEEE 488.2 (GPIB), USB, LAN (10- i 100-baseT), RS-232, IEEE 1284 (Centronics), dwa porty VGA/SVGA oraz inne interfejsy umożliwiające dołączenie myszy, klawiatury itp. Interfejsy komunikacyjne uzupełnia oprogramowanie, w tym wspomniana biblioteka TekVISA będąca implementacją standardowej biblioteki we/wy VISA (*Virtual Instrument Software Architecture*) oraz sterowniki do popularnego pakietu programowania pomiarów NI LabView. Całość dopełnia zestaw standardowych pamięci masowych – napęd dyskietek, dysk twardy, napęd CD (opcjonalnie może być zastąpiony nagrywarką CD), oraz opcjonalnie dostępne: wbudowana drukarka graficzna i sterowanie dotykowe ekranu. Ostatnim atrybutem TDS5000, o którym warto wspomnieć , jest unikatowa cecha bezpośredniej współpracy (przez GPIB, bez konieczności użycia komputera sterującego) z rodziną generatorów przebiegów programowalnych AWG oraz (z wykorzystaniem interfejsu iView) z analizatorami stanów logicznych TLA. Pierwsze połączenie umożliwia przesyłanie przebiegów zarejestrowanych przez oscyloskop do pamięci generatora, skąd sygnał może być powtarzany. Drugie połączenie umożliwia wyświetlanie przebiegów zbieranych przez oscyloskop na ekranie analizatora. Ponieważ tak TDS5000 jak i TLA są wyposażone w odpowiednie wejścia i wyjścia synchronizujące, przebiegi rejestrowane przez oba przyrządy pozostają w pełnej korelacji czasowej. Więcej informacji o nowych oscyloskopach TDS5000 można uzyskać na stronie internetowej: http://www.tektronix.pl

Tadeusz Asyngier
Tektronix Polska

Przegląd wydawnictw

Wiesław Winiecki, Jacek Nowak, Sławomir Stanik
GRAFICZNE ZINTEGROWANE ŚRODOWISKA PROGRAMOWE do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych
Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2001. Wyd. I, stron 280

Treścią książki są nowoczesne programowe narzędzia komputerowego wspomagania projektowania systemów kontrolno-pomiarowych. W automatyzacji pomiarów najważniejszą tendencją jest obecnie wzrost znaczenia oprogramowania systemów przy jednoczesnej minimalizacji i unifikacji części sprzętowej. Wynika stąd bardzo szybki rozwój komputerowych narzędzi projektowania systemów pomiarowo-kontrolnych. Narzędzia te przyjmują formę rozbudowanych, zintegrowanych środowisk programowych umożliwiających zaprojektowanie procesu generacji i akwizycji sygnałów, ich przetwarzania i wizualizacji. W pierwszej części książki przedstawiono najpopularniejsze zintegrowane środowiska pomiarowe do projektowania systemów pomiarowo-kontrolnych w przemyśle i laboratoriach badawczych. Kolejne rozdziały tej części obejmują charakterystykę najczęściej stosowanych środowisk pomiarowych – *LabWindows/CVI* i *LabView 6i* (oba firmy National Instruments), *VEE* (Hewlett-Packard/Agilent), *TestPoint* (Keithley Instruments) oraz *DasyLab* (DASYTEC). Jako przykłady zastosowania omawianych środowisk programowych przedstawiono projekty wirtualnego generatora funkcyjnego, a także symulatorów tych generatorów oraz projekty prostych systemów pomiarowych z zastosowaniem przyrządów firmy Hewlett-Packard. Druga część książki zawiera opis wybranych środowisk automatyki przemysłowej – *BridgeVIEW* i *Lookout* (firmy National Instruments) oraz *GeniDAQ* (Advantech). W rozdziale podsumowującym podano wady i zalety opisanych środowisk, oceniono ich możliwości, łatwość obsługi oraz przejrzystość graficznego interfejsu użytkownika.
Materiał merytoryczny książki przedstawiono w sposób przejrzysty i metodyczny. Jego przyswojenie ułatwiają liczne ilustracje, niektóre z nich barwne. Książka jest jedną z pierwszych w kraju pozycji wydawniczych poświęconych metodyce projektowania systemów pomiarowo-kontrolnych z wykorzystaniem graficznych języków programowania, a zarazem jedyną przedstawiającą temat tak szeroko. Dużą jej zaletą jest aktualność przedstawionych informacji, co nie jest łatwe do osiągnięcia przy omawianiu dziedziny rozwijającej się bardzo szybko. Autorami książki są specjaliści związani z Politechniką Warszawską. Dr Wiesław Winiecki jest też autorem książki pt. "Organizacja komputerowych systemów pomiarowych", którą już omawialiśmy na łamach ReAV. Książka jest przeznaczona dla projektantów komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych oraz dla studentów wydziałów technicznych. Można ją kupić w wybranych księgarniach naukowych, technicznych oraz uczelnianych albo zamówić przez Internet korzystając ze strony wydawnictwa MIKOM: http://www.mikom.com.pl



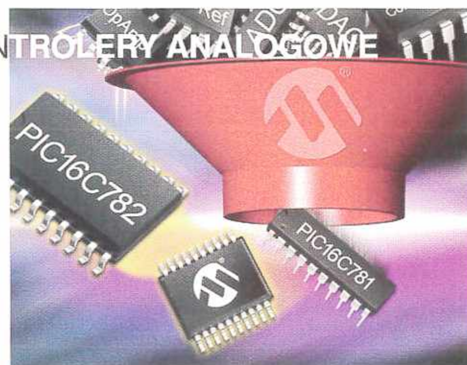
(mn)

MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIENIA HITESTER 3143

Japońska firma HIOKI opracowała i wprowadziła na rynek nowy przyrząd HITESTER 3143 mierzący rezystancję uziemienia unikatową metodą bez użycia prętowych uziomów pomocniczych. Choć stosowany powszechnie pomiar trójelektrodowy daje nieco większą dokładność, to jednak nowy przyrząd przyda się wszędzie tam, gdzie umieszczenie uziomów prętowych jest trudne lub wręcz niemożliwe, np. na wyasfaltowanych jezdniach czy wybrukowanych chodnikach. W nowym mierniku rezystancji uziemienia wykorzystuje się tylko tzw. przewód zwrotny (*return wire*) ułożony wzdłuż powierzchni gruntu. Przyrząd mierzy napięcie na impedancji pętli od przewodu pomiarowego do ziemi (badanego uziemienia), a stąd do przewodu zwrotnego. Dokładną wartość rezystancji uziemienia uzyskuje się zmieniając częstotliwość źródła przemiennego sygnału pomiarowego (w zakresie od 100 kHz do 1,5 MHz, bliskim częstotliwości atmosferycznego wyładowania elektrycznego) i w ten sposób doprowadzając do rezonansu szeregowego. Dla porównania konwencjonalne przyrządy pomiarowe rezystancji uziemienia pracują w zakresie częstotliwości od 500 Hz do kilku kHz. HITESTER 3143 mierzy rezystancję uziemienia w dwóch podzakresach od 20 do 50 Ω i od 50 do 500 Ω (z rozdzielczością 0,1 Ω), przy czym błąd pomiaru na górnym podzakresie nie przekracza ±5%. Wynik pomiaru jest wskazywany na dużym, czterocyfrowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym (maksymalne wskazanie 999,9). Przyrząd umieszczono w niewielkiej obudowie, odpornej na uszkodzenia mechaniczne. Przycisk zasilania i pokrętło pomiarowe zabezpieczono przed wnikaniem kurzu. Do zasilania służą 4 typowe baterie LR6 wystarczające na 8 godzin nieprzerwanej pracy. Wraz z przyrządem producent dostarcza szpulę z przewodem zwrotnym, przewód pomiarowy i futerał. Przyrząd oferuje Labimed Sp. z o.o., tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. (0-22) 642-19-73 *(lh)*



KONFIGUROWALNE MIKROKONTROLERY ANALOGOWE MICROCHIP



Firma Microchip wprowadza na rynek nową rodzinę konfigurowalnych mikrokontrolerów analogowych z wyjątkowo bogatym zestawem urządzeń zewnętrznych, zawartych - wraz z mikrokontrolerem – w jednym układzie scalonym. Nowe mikrokontrolery łączą dużą elastyczność zastosowań i znaczny stopień integracji z dobrymi parametrami swych urządzeń peryferyjnych, zarówno cyfrowych jak i analogowych. Pierwsze układy z tej serii to PIC16C781 PIC16C782, zawierające wzmacniacz operacyjny ogólnego zastosowania, 8-bitowe przetworniki c/a i a/c, kontroler z programowaniem przełączania trybu pracy, komparatory i precyzyjne źródło napięcia odniesienia. Użytkownik mikrokontrolera może nie tylko programować go w układzie, lecz także samodzielnie konfigurować parametry: układów wykrywania niskiego napięcia zasilania, generatora wewnętrznego i układu oszczędzania baterii. Charakterystyczne cechy wzmacniacza operacyjnego w układach PIC16C781 i PIC16C782 to: funkcje programowania szerokości pasma wzmocnienia i automatycznej kalibracji, napięcie wyjściowe o wartości pełnozakresowej oraz układy wejściowe o znikomej upływności. Dwa niezależne, bardzo dokładne komparatory analogowe odznaczają się małą wartością napięcia niezrównoważenia i możliwością wyboru polaryzacji napięcia wyjściowego. Mikrokontroler PIC16C781 wyposażono w pamięć programu OTP PIC16C781 o pojemności 1024 na 14 bitów, PIC16C782 zaś – w taką pamięć o pojemności 2048 na 14 bitów. Oba zawierają ponadto 128-bajtową pamięć użytkownika typu RAM i mogą pracować przy częstotliwościach zegara aż do 20 MHz. Z urządzeń peryferyjnych nowych mikrokontrolerów warto wymienić: wewnętrzny oscylator 4 MHz, trzy timery: 16-bitowy, 8-bitowy i typu watchdog oraz 16 wyprowadzeń wejść/wyjść. Oba mikrokontrolery są aktualnie dostępne w 20-końcówkowych obudowach typu PDIP, SOIC i SSOP. Więcej informacji na ich temat można znaleźć na stronie internetowej producenta: www.microchip.com.

Informacje: firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, www.gamma.pl, e-mail: info@gamma.pl *(lh)*

PROMOCJA OSCYLOSKOPÓW AGILENT TECHNOLOGY

Do końca stycznia 2002 r. trwa 50-procentowa promocja na oscyloskopy z serii 54620 firmy Agilent Technology. Promocja, będąca częścią programu wspierania nauki, jest skierowana do jednostek edukacyjnych.

W skład serii 54620 wchodzi pięć oscyloskopów o pasmach 60 i 100 MHz. Dwa z nich to tzw. oscyloskopy MSO (*Mixed Signal Oscillope*) mające dwa typowe kanały do obserwacji sygnałów analogowych oraz 16 kanałów logicznych. Dzięki temu są one świetnym narzędziem do diagnostyki układów z mikrokontrolerami, które na ogół zawierają część analogową i cyfrową. Wyzwalanie, zależne od stanów lub zmiany stanów na wejściach logicznych umożliwia badanie korelacji między przebiegami w częściach analogowej i cyfrowej badanego układu. Wszystkie modele oscyloskopów serii 54620 mają następujące cechy:



- 2 MB pamięci w każdym kanale (*Deep MegaZoom Memory)*
- Wyświetlacz CRT o wysokiej rozdzielczości obrazujący zgromadzone w pamięci dane w 32 odcieniach szarości (1000 punktów w poziomie)
- Wbudowany szybki system pomocy w dziewięciu językach
- Stację dyskietek 1,44 MB, która umożliwia zapis ustawień oscyloskopu oraz zobrazowanych na ekranie sygnałów w formacie BMP lub TIF
- Wbudowane interfejsy RS-232, Centronics oraz opcjonalnie GPIB
- BenchLink XL lub IntuiLink – darmowe oprogramowanie umożliwiające transmisję danych lub obrazów z oscyloskopu do aplikacji MS Word lub/i MSExcel
- Wydajność procesora graficznego 25 000 000 wektorów/s.

Sprzedażą i serwisem urządzeń kontrolno-pomiarowych HP/Agilent w Polsce zajmuje się firma AM Technologies, tel. (0-22) 608 14 40, faks (0-22) 608 14 44, www.amt.pl, e-mail: info@amt.pl *(f)*

NARZĘDZIA DLA ELEKTRONIKÓW I ELEKTRYKÓW (3)

W dziedzinie miniwiertarek dla branży elektronicznej ciekawe rozwiązania proponują firmy Dremel i Proxxon. Urządzenia te można wykorzystać także do prac takich jak: frezowanie, szlifowanie, polerowanie, czyszczenie, ostrzenie czy grawerowanie. Zestawienie parametrów technicznych omówionych miniwiertarek przedstawiono w tablicy 2.

Najnowszą propozycją firmy Proxxon dla przemysłu elektronicznego jest wiertarko-frezarka IB/E z funkcjami wiercenia, frezowania, szlifowania, polerowania, czyszczenia, grawerowania i sygnowania. Wąska obudowa głowicy z aluminium zapewnia precyzyjne pasowanie łożyska kulowego ze stali szlifowanej, w którym osadzony jest wałek stalowy. Dzięki temu uzyskuje się większą stabilność pracy przy ekstremalnym obciążeniu (centryczność maks. 0,03 mm). Zastosowano też nowy 100 W 24-biegunowy silnik (w modelu Micromot 220/E stosowany był silnik 12-biegunowy). Zmieniono również, w porównaniu z modelem 220/E, kierunek przepływu powietrza na obieg z góry do dołu. Dzięki temu urządzenie nie zasysa drobin obrabianego materiału. Urządzenie jest zasilane napięciem przemiennym z sieci 220 V/50 Hz i ma płynną regulację obrotów w zakresie 5 000÷20 000 obr/min. Moc urządzenia wynosi 100 W. W komplecie znajduje się sześć trójszczękowych zacisków głowicy wiertarskiej w zakresie 1,0÷3,2 mm i 34 narzędzia jakości przemysłowej, o średnicy trzpienia 2,35 mm. Całość oferowana jest w poręcznej walizce plastykowej.

Tablica 2. Parametry miniwiertarek firmy Dremel i Proxxon

Typ urządzenia	MICROMOT WB 220/E	MICROMOT COLT 220/E	MICROMOT FBS 230/E	MICROMOT FBS 12/E	MICROMOT 40/E	MICROMOT 40	DREMEL Multi
Kod towaru	PRN 28 492	PRN 28 490	PRN 28 472	PRN 28 462	PRN 28 510	PRN 28 500	395
Producent	PROXXON	PROXXON	PROXXON	PROXXON	PROXXON	PROXXON	DREMEL
Napięcie zasilania [V]	220÷240	220÷240	220÷240	12÷18	12÷18	12÷16	220÷240
Dostępne zasilacze (opcje)	–	–	–	NG2/S, NG2/E NG5, NG5/E	NG2/S, NG2/E NG5, NG5/E	NG2/S, NG2/E NG5, NG5/E	–
Regulacja obrotów	+	+	+	+	+	–	+
Zakres regulacji obr/min	3.000÷15.000	0÷3.000	5.000÷20.000	3.000÷15.000	5.000÷20.000	20.000	10.000÷37.000
Moc [W]	100	100	100	100	40	40	125
Dostępny wałek giętki (rękaw - opcja – typ)	–	–	MICROMOT 100/P	MICROMOT 100/P	MICROMOT 100/P	MICROMOT 100/P	225
Statyw (stojak) wiertarski (opcja – typ)	–	–	MICROMOT MB 140S	MICROMOT MB 140S	MICROMOT MB 140S	MICROMOT MB 140S	212
Zakres uchwytu wiertarskiego [mm]	1,0÷3,2	0,5÷6,0	0,5÷3,2	0,5÷3,2	0,8÷3,0	0,8÷3,0	0,8÷3,2
Osprzęt (końcówki) i walizka w wersji standard	tylko walizka	tylko walizka	+	–	–	–	tylko osprzęt
Kod towaru w wersji z osprzętem, zasilaczem i walizką. * w przypadku narzędzi na 220 V zasilacz nie występuje	–	–	–	PRN 28 465	PRN 28 515	PRN 28 505	3950
Uwagi	wiertarka kątowa do miejsc trudno dostępnych	rękojeść typu pistoletowego + futerał ze skóry na pas		Dodatkowo: szlifierka rotacyjna, wyrzynarka + osprzęt	w wersji PRN 28 514: tak jak w PRN 28515 +statyw+ wałek + inna walizka		

Opalarki

Zadaniem opalarek jest usuwanie powłok lakierniczych, lutowanie, topienie cyny, ogrzewanie "zapieczonych" wkrętów, suszenie, odmrażanie, obkurczanie rurek i folii termokurczliwych, zgrzewanie, gięcie i łączenie tworzyw sztucznych oraz usuwanie taśm i naklejek samoprzylepnych. Zestawienie parametrów technicznych niektórych modeli opalarek firm Bosch i Steinel przedstawiono w tablicy 3. Najbardziej rozbudowanym modelem z przedstawionych opalarek jest HG 3002 LCD firmy Steinel.

Elektroniczna regulacja temperatury w połączeniu z trzycyfrowym wyświetlaczem to cecha narzędzia profesjonalnego. Wyświetlana jest temperatura pracy (z dokładnością do 10°C) w zakresie od 50°C do 650°C, co zwiększa możliwość kontroli oraz umożliwia precyzyjną regulację pracy urządzenia. Wmontowany czujnik temperatury dodatkowo reguluje i kontroluje ustawioną temperaturę oraz chroni urządzenie przed przegrzaniem. HG 3002 LCD oprócz możliwości płynnej regulacji strumienia powietrza, ma także tzw. "zimny bieg" (50°C, do suszenia, czyszczenia i chłodzenia.

Jako miniopalarkę i palnik można wykorzystać lutownicę gazową GL 1300 firmy Steinel, zasilaną gazem propan-butan i ładowaną z butli gazowych, takich samych jak do zapalniczek. Moc energetyczna lutownicy odpowiada mocy 135 W lutownicy elektrycznej, a zakres temperatury pracy wynosi 400÷1300°C. Czas pracy z jednego ładowania wynosi do 180 min. Urządzenie można wykorzystać do obkurczania koszulek termokurczliwych, opalania lakieru z drobnych detali, podgrzewania "zapieczonych" wkrętów oraz oczywiście lutowania grotem klasycznym jak i płomieniem.



Rys. 5. Wiertarko-wkrętarki
a – PSR 12 VE-2 firmy Bosch
b – TBD1200 firmy Ryobi


Rys. 7. Opalarka HG3002 LDC firmy Steinel

Tablica 3. Parametry opalarek firmy Bosch i Steinel

Typ urządzenia	HG 3002 LCD	HG 3000 SLE	HG 2000 E	HL 1800 E	HL 1605 S	HL 1400 S	GHG 650 LCE	PHG 630-2 LCE
Producent	STEINEL	STEINEL	STEINEL	STEINEL	STEINEL	STEINEL	BOSCH	BOSCH
Przeznaczenie urzadzenia:								
dla majsterkowiczów						+		+
dla profesjonalistów	+	+	+	+	+		+	
Moc nominalna (W)	2000	2000	2000	2000	1600	1400	2000	2000
Zakres temperatur (°C)	50÷650	50÷650	100÷600	100÷600	50/350/550	300/500	50÷650	50÷630
Liczba stopni regulacji temperatury	płynny	płynny	płynny	płynny	3	2	płynny	płynny
Wyświetlacz temperatury diodowy LED	–	+	–	–	–	–	+	+
Wyświetlacz temperatury LCD	+	–	–	–	–	–	–	–



Rys. 8. Wiertarko-frezarka Mikromot 220/E firmy Proxxon



Rys. 9. Pistolet do klejenia Gluematic 3002 firmy Steinel

Tablica 4. Parametry profesjonalnych pistoletów do klejenia firm Bosch i Steinel

Typ urządzenia	PERGLUE 50	Gluematic 5000	Gluematic 3002	GKP 200 CE
Producent	STEINEL	STEINEL	STEINEL	BOSCH
Napięcie zasilania (V)	220	220	220	220
Możliwość pracy bezprzewodowej	+	+	–	+
Moc (W)	14(500)	20(500)	16(200)	30(500)
Temperatura robocza (°0)	100÷140	200÷210	206	200
Czas nagrzewania (min.)	10÷13	3÷5	7	4
Uwagi				ładowarka nr. kat. 2 609 200 136

Pistolety do klejenia

Ostatnią grupę elektronarzędzi dla elektroników i elektryków, którą omawiamy, są pistolety (klejarki) elektryczne do klejenia. Do pistoletów stosuje się najczęściej kleje w postaci sztyftów o średnicy 11 mm o różnych długościach (20÷30 cm) oraz właściwościach i kolorach. Mechaniczny układ spustowy przesuwa sztyft kleju do grzałki ceramicznej gdzie ulega stopieniu. Po nałożeniu rozgrzanego kleju na powierzchnie klejone w ciągu kilkudziesięciu sekund następuje ochłodzenie i zestalenie. Kleje mogą być wykonywane w wersji uniwersalnej (mleczne lub przezroczyste) lub specjalnej (różne kolory) w zależności od rodzaju sklejanych materiałów. Pistolety do klejenia wykorzystywane są do przytwierdzania przewodów, przytrzymywania elementów elektronicznych, sklejania kartonów, mocowania materiałów itp. W tablicy 4 przedstawiono parametry techniczne profesjonalnych pistoletów firm Bosch i Steinel.

W artykule pominięto typowe wiertarki elektryczne zasilane z sieci 220 V/50 Hz ze względu na ich mnogość rodzajów oraz ogólną (powszechną) dostępność w punktach handlowych. Zrezygnowano również z przedstawienia bruzdownic elektrycznych do wycinania w materiałach budowlanych kanałów do układania przewodów elektrycznych oraz innych instalacji. O urządzenia te należy pytać w punktach dystrybucji czołowych przedstawicieli z branży elektronarzędzi.

Krzysztof Okoń

PODSTAWY DZIAŁANIA OSCYLOSKOPÓW CYFROWYCH (2)

Wpływ długości pamięci na użyteczne pasmo

Długa pamięć oscyloskopu pozwala zachować dużą częstotliwość próbkowania dla najszybszej nawet podstawy czasu. Długość pamięci (liczba pamiętanych próbek) określa maksymalną częstotliwość próbkowania zgodnie ze wzorem:

$$SR = \frac{N}{PC \cdot LD}$$

w którym:
SR – częstotliwość próbkowania
N – długość pamięci
PC – wartość podstawy czasu
LD – liczba działek na ekranie.

Np. w oscyloskopie o LD = 10 działkach na ekranie i długości pamięci N = 50 000 próbek, dla podstawy czasu PC = 5 μs/działkę częstotliwość próbkowania może być SR = 1 GS/s i wyświetlany przebieg wypełni cały ekran. Przy większej częstotliwości próbkowania zmierzony przebieg wypełniłby tylko część ekranu (co jest niedopuszczalne). Zatem przy zwiększaniu podstawy czasu (tzn. zwiększaniu czasu na działkę) oscyloskop musi zredukować częstotliwość próbkowania, aby zarejestrowany przebieg wypełnił cały ekran. Ale zmniejszenie częstotliwości zbierania próbek powoduje w efekcie ograniczenie pasma pomiarowego. A zatem stosowanie długich pamięci pozwala zachować szerokie pasmo dla nawet najszybszych podstaw czasu, co zwiększa dokładność pomiaru i pozwala obserwować więcej szczegółów.

Zalety stosowania długich pamięci

Poniżej wymieniono szereg zalet wynikających z długiej pamięci oscyloskopu cyfrowego.

1. Możliwość obserwacji szczegółów dzięki możliwej dużej częstotliwości próbkowania.

2. Możliwość rejestracji impulsów szpilkowych bez zniekształcania przebiegu.

3. Lepsza rozdzielczość czasowa (częstotliwościowa przy wyświetlaniu widma sygnału).

4. Pewna rejestracja zdarzeń, których położenie w czasie jest nieprzewidywalne.

5. Brak czasu martwego podczas rejestracji różnych zdarzeń – rejestracja bez podziału pamięci. (Czas martwy jest opóźnieniem między zakończeniem rejestracji jednego zdarzenia a możliwością rozpoczęcia nowego pomiaru. W czasie martwym oscyloskop cyfrowy wykonuje operacje związane z przetwarzaniem i wyświetlaniem zarejestrowanego sygnału).

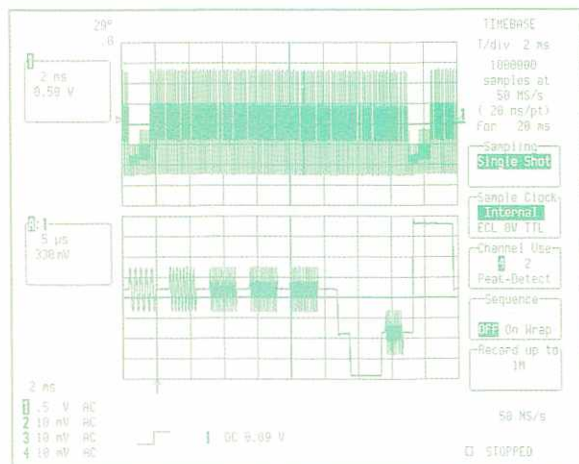
6. Możliwość uzyskania małego czasu martwego (typ. 25÷30 μs) podczas podziału długiej pamięci na części przeznaczone do rejestracji różnych niezależnie rejestrowanych zdarzeń.

Rejestracja szczegółów

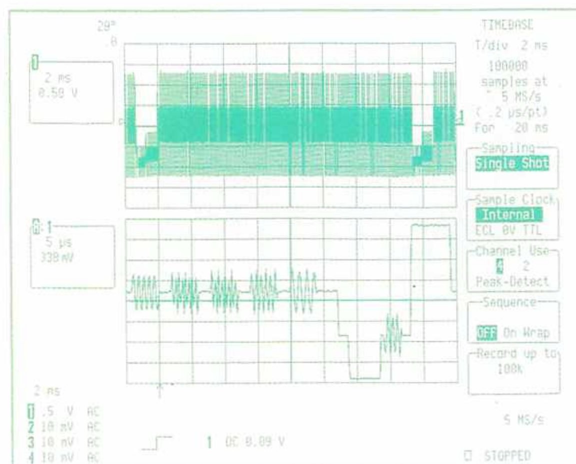
Na rys. 3 przedstawiono fragment sygnału wizyjnego o czasie trwania 20 ms zarejestrowany przez dwa różne oscyloskopy cyfrowe: jeden z pamięcią o długości równej 1 mln próbek (rys. 3a) i drugi z pamięcią o długości 100 tys. próbek (rys. 3b). Wyższość oscyloskopu z dłuższą pamięcią najlepiej widać porównując powiększone (rozciągnięte) fragmenty przebiegów znajdujące się w dolnej części ekranu. Częstotliwość próbkowania oscyloskopu z krótszą pamięcią wynosi (z powodów opisanych wcześniej) tylko 5 MS/s i jest zbyt mała, aby dokładnie zarejestrować szybkie i krótkie oscylacje.

Na tym przykładzie zilustrowano, jak długość pamięci – przez zmianę częstotliwości próbkowania – wpływa na dokładność pomiaru. Oba oscyloskopy rejestrują odcinek przebiegu o tym samym czasie trwania równym 20 ms (10 działek; podstawa czasu równa 2 ms/dz.). Oscyloskop z krótszą pamięcią próbkuje z częstotliwością 5 MS/s (100 000/20 ms), podczas gdy ten z dłuższą pamięcią ma częstotliwość próbkowania 50 MS/s (1 000 000/20 ms). Częstotliwość próbkowania jest więc, aż do maksymalnej (granicznej) częstotliwo-

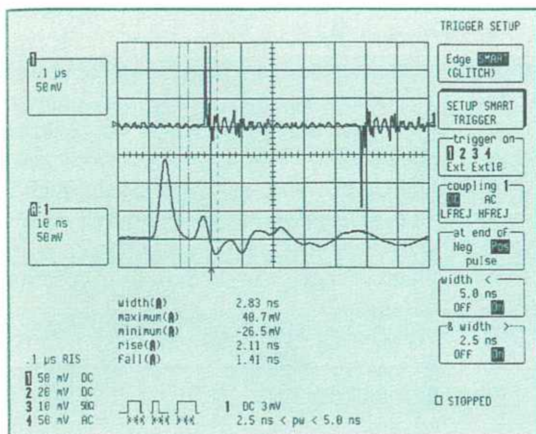
a)



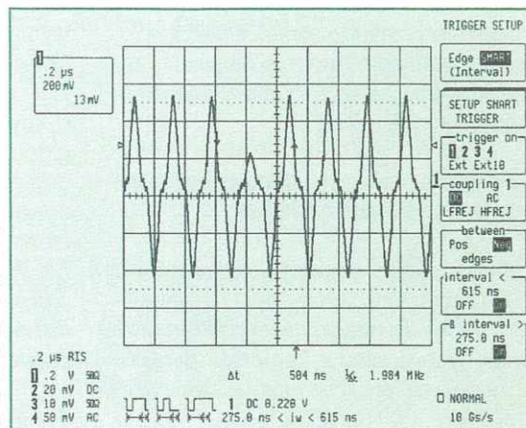
b)



Rys. 3. Fragment sygnału wideo o czasie 20 ms zmierzony oscyloskopem cyfrowym
a – z pamięcią 1 000 000 próbek i częstotliwością próbkowania 50 MS/s b – z pamięcią 100 000 próbek i częstotliwością próbkowania 5 MS/s



Rys. 4.
Selektywne wyzwalanie szpilką o szerokości 2,83 ns. Oscyloskop został ustawiony w tryb wyzwalania impulsami o szerokości od 2,5 do 5 ns



Rys. 5.
Wyzwalanie następujące w przypadku wystąpienia brakującego bitu. Brakujący bit jest interpretowany jako impuls szerszy od okresu ciągu impulsów lub jako przerwa szersza od okresu ciągu impulsów

ści próbkowania danego oscyloskopu cyfrowego, funkcją długości pamięci. Nawet, jeśli dwa oscyloskopy cyfrowe mają równą maksymalną częstotliwość próbkowania, to ten z dłuższą pamięcią może zarejestrować więcej punktów na ekranie (próbek) i w efekcie dawać szersze pasmo użyteczne podczas rejestracji długich sygnałów.

Wyzwalanie

Sposoby wyzwalania oscyloskopu cyfrowego są istotnym czynnikiem decydującym o jego przydatności i uniwersalności. Przypadki takie, jak pojedyncze (krótkie) zakłócenia, występowanie brakujących bitów, jitter czasowy, błędy w systemach mikroprocesorowych, zawieszanie się systemu czy też konflikty na magistrali są bardzo trudne lub wręcz niemożliwe do przebadania konwencjonalnym oscyloskopem. Często zdarza się, że tanie oscyloskopy cyfrowe są wyposażone w standardowy system wyzwalania, a dopiero wersje drogie zawierają rozbudowany układ wyzwalania. Inne podejście do tej sprawy proponuje na przykład firma LeCroy, która we wszystkich swoich oscyloskopach stosuje przełącznik umożliwiający wybór między wyzwalaniem standardowym i rozbudowanym (nazwa firmowa: SMART trigger). SMART trigger zapewnia użytkownikowi dostęp do wielu złożonych trybów wyzwalania opartych na połączeniu dwóch metod:

1. możliwości dokonania wyboru stanu logicznego źródła sygnału wyzwalającego (CH1, CH2, CH3, CH4, EXT, EXT/5, EXT/10),
2. zastosowania programowanego licznika służącego do zliczania zdarzeń od 1 do 10^9 lub czasu w zakresie od <2,5 ns do 20 s z krokiem równym 1% podstawy czasu.

Kombinacja tych dwóch sposobów daje tak wiele możliwości, że może spowodować utrudnienia w używaniu oscyloskopu. Dlatego też bardzo starannie zaprojektowano wyzwalanie SMART i sposób jego obsługi. Po wyborze tej funkcji na ekranie pojawia się przyjazne użytkownikowi menu zapewniające łatwość użytkowania bez straty uniwersalności. Zastosowano również graficzny system informacji o warunkach wyzwalania. SMART trigger składa się z kilku trybów wyzwalania.

1. Ustalone źródło wyzwalania z regulacją czasu martwego (*hold-off*). Użytkownik ustala źródło sygnału wyzwalającego, rodzaj sprzężenia sygnału, poziom i zbocze. Regulacja czasu martwego powoduje, że kolejne wyzwolenie procesu rejestracji nastąpi dopiero po upływie ustawionego czasu. Jest to typowy rodzaj wyzwalania stosowany w oscyloskopach analogowych. W oscyloskopach cyfrowych dochodzi dodatkowo możliwość ustalenia liczby zdarzeń, po wystąpieniu których nastąpi wyzwolenie kolejnego procesu rejestracji. Np. obserwacja sygnału wyjściowego generatora ciągu pseudolosowego jest znacznie ułatwiona przy zastosowaniu tego typu wyzwalania. Jeżeli generator wytwarza 4095 stanów, to ustawienie licznika zdarzeń na wartość 4094 da na ekranie stabilny obraz.

2. Ustalone źródło wyzwalania z selektywnym wyzwalaniem szerokością impulsu. Jest to nowy tryb wyzwalania charakterystyczny dla oscyloskopów cyfrowych. Istnieją tu dwie możliwości związane z:

- szerokością impulsu (*pulse width*), czyli odstępem czasu między kolejnymi dwoma różnymi zboczami, np. narastającym i opadającym.
- odstępem między impulsami (*interval width*), czyli odstępem czasu między kolejnymi dwoma takimi samymi zboczami, np. narastającymi.

Po wybraniu rodzaju pracy (*pulse* lub *interval*) ustala się, że wyzwolenie nastąpi impulsami o parametrach czasowych dłuższych lub krótszych od wartości zadanej, np. impulsami o czasie trwania krótszym niż 10 ns. Możliwe jest również zadawanie warunków typu od – do; np. na rys.4 przedstawiono wyzwalanie selektywne impulsami o szerokościach od 2,5 ns do 5 ns. Z kolei wybór metody "interval" z warunkiem "dłuższy niż" pozwala rejestrować sytuacje, gdy występują brakujące kody. Przykład tego typu pomiaru jest przedstawiony na rys.5.

3. Wyzwalanie szpilkami, słabymi sygnałami i zboczami o niepożądanych czasach narastania. Tego typu wyzwalanie stosuje się do diagnozowania szybkich układów cyfrowych.

4. Wyzwalanie zanikiem ciągu sygnałów (*dropout trigger*). Wyzwalanie rejestracji następuje, gdy ciąg pewnych sygnałów zaniknie. Taka sytuacja zdarza się np. w sytuacji zawieszenia systemu cyfrowego.

Wyświetlanie przebiegów

Oscyloskopy analogowe odświeżają ekran z częstotliwością nawet miliona razy na sekundę. W przypadku oscyloskopów cyfrowych odświeżanie ekranu jest znacznie rzadsze, przy czym występują tu duże różnice w zależności od modelu. Częste odświeżanie ekranu daje efekt podobny do tego w oscyloskopie analogowym – użytkownik ma wrażenie "żywego" obrazu na ekranie. Powolne odświeżanie jest natomiast irytujące, gdyż prowadzi do braku natychmiastowej reakcji obrazu na ekranie na dokonane regulacje bądź inne zmiany w układzie. W efekcie może dojść nawet do przeoczenia pewnych zjawisk. Szybkość odświeżania ekranu jest zależna od wielu czynników, np. architektury układu, typu i szybkości procesora, efektywności zastosowanych algorytmów analizy i wyświetlania. Praktyczna metoda sprawdzenia szybkości odświeżania ekranu polega na regu-

lacji pokrętła przesuwu góra-dół (podczas rejestracji przebiegu o średniej długości) i zaobserwowaniu jak szybko obraz na ekranie reaguje na tę regulację.

Algorytm wyświetlania zarejestrowanego przebiegu

Szybkość odświeżania ekranu można zwiększyć przez zastosowanie dedykowanego procesora obsługującego ekran oraz efektywnych procedur kompresji danych. Np. jeżeli na ekranie można wyświetlić w poziomie 2000 punktów, a w pamięci sygnału znajduje się 50 000 próbek, to można wyświetlić tylko 1 punkt na 25 zebranych próbek. Naturalnym sposobem jest obliczenie wartości średniej 25 kolejnych próbek i wyświetlenie tej wartości jako jeden punkt na ekranie. Sposób jest szybki, ale mało dokładny – na ekranie giną szybkie szpilkowe zakłócenia. Innym sposobem jest zastosowanie interpolacji sin(x)/x, jest to jednak procedura czasochłonna i spowalnia odświeżanie ekranu. Ogólnie, im dokładniejszy algorytm tym więcej czasu wymaga wykonywanie obliczeń. Dlatego też firmy (np. LeCroy) stosują opracowane przez siebie algorytmy i bardzo wydajne procesory dążąc do kompromisu między czasem odświeżania ekranu i dokładnością wyświetlania.

Zastosowanie mikroprocesorów

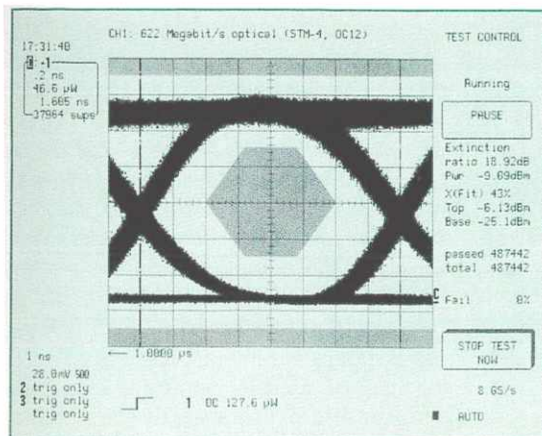
Mikroprocesory są stosowane powszechnie w oscyloskopach cyfrowych. Ich zadaniem jest sterowanie przesyłem danych, ekranem, portami komunikacyjnymi, wewnętrzną pamięcią. Są używane do obsługi nastaw wykonywanych przez użytkownika za pomocą elementów regulacyjnych na panelu czołowym, a niekiedy także do kontrolowania akwizycji danych i funkcji wyzwalania. Ich wydajność wpływa znacząco na czas odświeżania ekranu. Dlatego też często stosuje się szybkie procesory 32-bitowe oraz dedykowane procesory DSP. Celem jest osiągniecie wyświetlania zebranych przebiegów w czasie rzeczywistym nawet przy stosowaniu złożonych algorytmów przetwarzania sygnałów (np. FFT). Rozwiązania oscyloskopów cyfrowych opartych na mikroprocesorach 8-bitowych niewątpliwie są tańsze, lecz kosztem spowolnienia działania przyrządu.

Analiza przebiegów

Jedną z największych zalet oscyloskopów cyfrowych jest możliwość dokonania analizy zebranych danych. Te dane mogą być analizowane w zewnętrznym komputerze lub przez procesor wewnętrzny oscyloskopu. Większość współczesnych oscyloskopów cyfrowych ma możliwości dokonania szerokiej analizy sygnałów. Konstruowane są również przyrządy specjalizowane do konkretnych zastosowań (np. do badania elementów dużej mocy, sygnałów optycznych, analizy jitteru).

Jednym z istotnych elementów analizy jest określanie parametrów impulsów, takich jak czasy narastania, opadania i trwania, przerzuty, wartości szczytowe, międzyszczytowe, minimalne, maksymalne, średnie i skuteczne, częstotliwość i okres. Ponadto zastosowanie kursorów umożliwia ręczne dokonywanie pomiarów. Dzięki wbudowanym funkcjom matematycznym użytkownik może pominąć etap obliczeń i uzyskać gotowy wynik np. moc na podstawie pomiaru prądu i napięcia.

Oscyloskop cyfrowy umożliwia oszacowanie zmiany parametrów sygnałów przez zapamiętywanie wartości maksymalnych i minimalnych np. amplitudy, czy położenia zbocza. Funkcja *persistence* polegająca na pamiętaniu na ekranie ostatnich *n* przebiegów (wartość *n* jest wybierana przez użytkownika) umożliwia ponadto oszacowanie, jak często te ekstrema występują. Na rys.6 przedstawiono ekran oscyloskopu podczas testowania łącza optycznego z wykorzystaniem funkcji *persistence*. Widoczny w środku ekranu sześciokąt stanowi maskę, przez którą nie powinien przechodzić żaden sygnał. Nakładanie się na ekranie kolejnych przebiegów umożliwia stwierdzenie, czy ten warunek jest spełniony.



Rys. 6. Tryb *persistence* zastosowany do badania, czy sygnał spełnia zadane warunki, tzn. nie pojawia się w obszarze maski

Zmiana dziedziny obserwacji przebiegu z czasowej na częstotliwościową odbywa się za pomocą szybkiej transformaty Fouriera (FFT). Użyteczność tej funkcji jest znaczna, gdyż nie wszystkie cechy sygnału jest łatwo zaobserwować w dziedzinie czasu. Technikę tę stosuje się np. do obserwacji składowych widma sygnałów stosowanych w komunikacji lub monitorowania stabilności generatorów.

Wyniki omówionych wyżej operacji matematycznych mogą być pamiętane i stanowić podstawę statystycznej analizy sygnału. Taka analiza może dostarczyć informacji o trendach zmian pewnych parametrów lub w postaci histogramu przedstawić rozrzut tych parametrów.

Testowanie automatyczne

Oscyloskopy cyfrowe są wyposażone w interfejs pomiarowy GPIB (IEE488), co pozwala na automatyzację pomiarów i wykorzystanie przyrządu do celów automatycznego testowania. Niektóre oscyloskopy mają również interfejs do sieci Ethernet. Zewnętrzny komputer może zarówno sterować wykonywaniem pomiarów, jak i analizować otrzymane z oscyloskopu dane. Podział zadań jest tu zależny od możliwości oscyloskopu.

Pamięć sygnałów i nastaw

Niektóre oscyloskopy cyfrowe mają wbudowaną pamięć masową do przechowywania i odtwarzania zarejestrowanych przebiegów, a także konfiguracji pomiarowej (nastaw). Ta pamięć może być również wykorzystana do bezpośredniego nagrywania aktualnie mierzonych danych. Stosowanymi pamięciami są zwykle dyskietki, karty pamięci RAM lub twarde dyski. Format zapisu jest kompatybilny ze stosowanym w systemie DOS. Dlatego też producenci oscyloskopów opracowują często programy umożliwiające odtwarzanie i analizowanie zarejestrowanych przebiegów na standardowych komputerach PC. Do rejestracji mierzonych przebiegów można również stosować interfejsy GPIB oraz Ethernet. ■

Opracował **Mieczysław Kręciejewski**

LITERATURA

LeCroy: Test and Measurement Product Catalog, 2001

Dziękujemy firmie Elsinco, przedstawicielowi firmy LeCroy za udostępnienie materiałów i udzielenie zgody na reprodukcję ilustracji.

Moc wyjściowa jest tym parametrem, na który w pierwszym rzędzie zwraca się uwagę przy ocenie wzmacniacza. Czasem jednak producenci podają kilka wartości mocy bardzo różniących się od siebie.

MOC WYJŚCIOWA WZMACNIACZA MOCY

W związku z powtarzającą się w listach Czytelników nieprawidłową oceną mocy wyjściowej wzmacniaczy, poniżej przedstawiono pewne podstawowe zasady w tym zakresie.

Producenci podają zwykle dwa rodzaje mocy wyjściowej: moc znamionową, którą wzmacniacz może oddać w sposób ciągły w czasie co najmniej 10 minut przy określonym poziomie zniekształceń nieliniowych oraz moc taką, którą może oddawać w ciągu krótkiego okresu czasu. Szczególnie to drugie określenie mocy jako nieznormalizowane, jest pojęciem bardzo "rozciągliwym".

Moc wydzielaną w rezystorze R dla prądu stałego z definicji obliczamy w następujący sposób:

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R \qquad (1)$$

przy czym U jest napięciem na rezystorze, natomiast I – prądem płynącym przez rezystor.

Dla prądu przemiennego (sinusoidalnego):

$$P = u \cdot i = \frac{u^2}{R} = i^2 \cdot R \qquad (2)$$

przy czym:

$$u = \frac{U}{\sqrt{2}}, \quad i = \frac{I}{\sqrt{2}}$$

są wartościami skutecznymi napięcia i prądu, U, I – amplitudy napięcia i prądu. Stąd:

$$P = \frac{U^2}{2R} = \frac{1}{2} I^2 \cdot R \qquad (3)$$

Tyle teoria.

W praktyce obliczając moc wyjściową wzmacniacza należy uwzględnić nie tylko napięcie zasilania, ale również straty ze szkodliwych spadków napięć w układzie.

Na rysunku przedstawiono fragment typowego stopnia wyjściowego wzmacniacza mocy z pojedynczymi tranzystorami wyjściowymi.

Zadanie będzie polegać w tym przypadku na oszacowaniu możliwej wartości mocy wyjściowej, przy założonej wartości rezystancji obciążenia.

Należy przyjąć pewne założenia.

Obliczamy prąd źródła prądowego (tranzystor T2) $I_{źr} \cong 0{,}12$ A

$U_{CE\,sat\,T1} = U_{CE\,sat\,T2} = 0{,}5$ V

$U_{BET3} = U_{BET4} = 1$ V

oraz powinien być spełniony warunek $I_{źr} \geq 2 \cdot I_{Bmax\,T3}$ z uwagi na możliwą zmienność obciążenia w warunkach dynamicznych oraz zapewnienie bardziej liniowej pracy stopnia sterującego.

Równanie dla dodatkowej połówki napięcia zasilającego przybierze postać:

$$\frac{1}{2}E_C = I_{źr} \cdot R1 + U_{CEsatT1} + U_{BET3} + I_L \cdot R_E + I_L \cdot R_L \qquad (4)$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymamy:

$$15\text{ V} = 0{,}12\text{ A} \cdot 10\,\Omega + 0{,}5\text{ V} + 1\text{ V} + I_L \cdot 4{,}2\,\Omega \qquad (5)$$

stąd: $I_L \cong 2{,}93$ A, $U_L \cong 11{,}7$ V.

Prąd bazy tranzystorów wyjściowych przy założeniu, że wzmocnienie stałoprądowe tranzystorów wyjściowych jest rzędu 50 A/A, wynosi:

$$I_B = \frac{2{,}93\text{A}}{50} + 58{,}6\text{ mA} \qquad (6)$$

Warunek $I_{źr} \geq 2\, I_B$ jest więc spełniony.

Moc wyjściowa wzmacniacza wyliczona z zależności (3) wyniesie:

$$P_{wy} = \frac{U_L^2}{2R_L} = \frac{136{,}9}{8} \cong 17\text{ W} \qquad (7)$$

przy założeniu "sztywnego" napięcia zasilającego.

Uwzględniając 10% spadek napięcia zasilającego, co jest zjawiskiem typowym przy zasilaczach niestabilizowanych, zwykle stosowanych we wzmacniaczach mocy, równanie (5) przybierze postać:

$$15\text{ V} - 1{,}5\text{ V} = 0{,}12\text{ A} \cdot 10\,\Omega + 0{,}5\text{ V} + 1\text{ V} + I_L \cdot 4{,}2\,\Omega \qquad (8)$$

stąd: $I_L \cong 2{,}57$ A, $U_L \cong 10{,}3$ V.

Moc znamionowa wzmacniacza będzie więc wynosić:

$$P_{wy\,znam} \cong 13\text{ V} \qquad (9)$$

Mamy więc dwie wartości mocy wyjściowej dla przedstawionego wzmacniacza przy przebiegu sinusoidalnym:

– moc znamionową o wartości 13 W

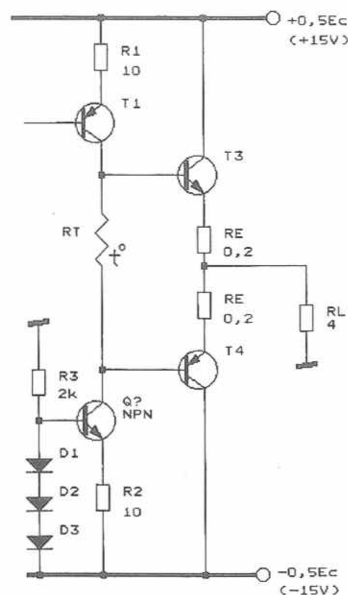
– moc impulsową o wartości 17 W.

Przypadki te nie wyczerpują oczywiście możliwych mocy wyjściowych wzmacniacza. W przypadku silnego przesterowania (na wyjściu przebieg prostokątny) impulsowa moc wyjściowa wzmacniacza może być znacznie większa. Należy ją wówczas wyznaczyć z zależności (1):

$$P_{wy} = \frac{(11{,}7)^2}{4} + \frac{136{,}9}{4} \cong 34\text{ W} \qquad (10)$$

Tak więc do podanych dwóch wartości mocy wyjściowej dołącza trzecia, 2,6-krotnie większa od mocy znamionowej. Tego typu chwyty reklamowe stosowane są często przez producentów taniego sprzętu audio (moc muzyczna, szczytowa, maksymalna itp.).

Należałoby jeszcze wspomnieć **o mocy skutecznej dla przebiegów zmiennych** oznaczanej skrótem rms (*root-mean-square*).



Stopień wyjściowy wzmacniacza mocy z pojedynczymi tranzystorami wyjściowymi

Dotychczasowe rozważania dotyczyły mocy średniej przebiegu sinusoidalnego o amplitudzie U (zależność 3), tj. takiej, która doprowadzona do elementu grzejnego spowoduje wydzielenie się tej samej ilości energii cieplnej, co w przypadku doprowadzenia napięcia stałego o wartości.

$$\frac{U}{\sqrt{2}}.$$

Z definicji dla przebiegu zmiennego:

$$\text{wartość rms} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}} \qquad (11)$$

w której:

x – jest próbką przebiegu tak wąską, aby możliwe było założenie, że ma stałą amplitudę,

n – liczba próbek.

W przypadku przebiegów okresowych do wyznaczenia wartości skutecznej napięcia sinusoidalnego typu: $u = U \cdot \sin \omega t$ można posłużyć się rachunkiem całkowym:

$$U_{rms} = U \cdot \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T \sin^2 \varpi\, t dt} \qquad (12)$$

przyjmując

$$\varpi t = \frac{\pi}{2}$$

oraz stosując przekształcenie trygonometryczne typu:

$$\sin^2 \varpi t = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\varpi t) \qquad (13)$$

Po przeprowadzeniu całkowania otrzymamy znaną zależność:

$$U_{rms} = \frac{U}{\sqrt{2}} \qquad (14)$$

w której U jest wartością amplitudy przebiegu.

Jeżeli jednak to samo wyrażenie zastosujemy do obliczenia mocy, otrzymamy:

$$P_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T \frac{(U \cdot \sin \varpi t)^4}{R^2} dt} =$$

$$= \frac{U^2}{R}\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T \sin^4 \varpi t dt} \qquad (15)$$

Po wykonaniu całkowania **moc skuteczna** będzie wynosić:

$$P_{rms} = \frac{U^2}{2R} \cdot 1{,}225 \qquad (16)$$

Pierwszy człon wyrażenia jest znanym wzorem na moc średnią.

Tak więc moc oznaczana skrótem rms jest 1,225 razy większa niż moc średnia. Fakt ten wykorzystywany jest przez producentów, którzy chętnie sięgają do tej definicji. Tak więc wzmacniacz, którego moc rms wynosi przykładowo 100 W, ma w rzeczywistości moc wyjściową o wartości 81,63 W.

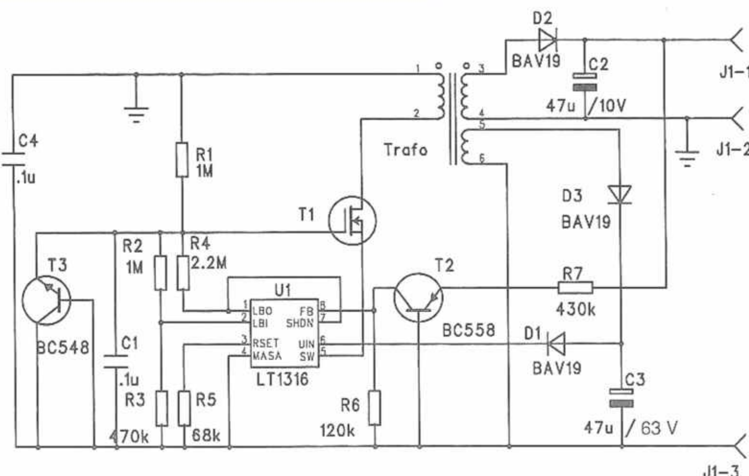
Maciej Feszczuk

PRZETWORNICA 5 V ZASILANA Z SIECI TELEFONICZNEJ

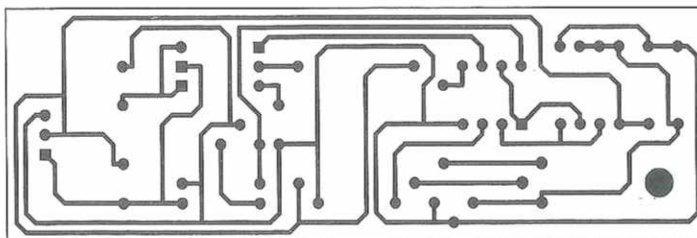
Przetwornica napięcia stałego przewidziana do stosowania wewnątrz aparatu telefonicznego lub w miejscach pozbawionych innych źródeł energii musi być zasilana z charakteryzującej się dużą rezystancją linii telefonicznej. Międzynarodowe przepisy dotyczące telefonii przewodowej określają maksymalny dopuszczalny pobór prądu z linii telefonicznej na 25 mA. Stosowanie takiego zasilacza wymaga zgody operatora sieci telefonicznej.

Do budowy przetwornicy wykorzystano układ scalony LT1316 firmy Linear Technology. Jest to przetwornica dc-dc małej mocy przystosowana do współpracy ze źródłami zasilania o dużej rezystancji wyjściowej, takimi jak baterie litowe i wspomniana już sieć telefoniczna. Układ pracuje impulsowo z ustalonym czasem wyłączenia i regulowanym czasem włączenia, dzięki czemu możliwe było uzyskanie bardzo małego poboru prądu spoczynkowego w stanie aktywnym (33 µA) oraz jeszcze mniejszego, nawet 3 µA, przy obniżonym napięciu baterii (poniżej wartości minimalnej), ale przy zachowaniu aktywności. Schemat przetwornicy zasilanej z sieci telefonicznej przedstawiono na rys.1. Sprawność układu dochodzi do 70% przy napięciu wyjściowym 5 V i prądzie obciążenia rzędu kilku miliamperów. Transformator został nawinięty na rdzeniu ferrytowym M14x8, indukcyjność uzwojenia pierwotnego (1÷2) wynosi 2 mH, a indukcyjności uzwojeń wtórnych po 0,2 mH; stosunek liczby zwojów wynosi 10:1:1. Jako tranzystor T1 można zastosować dowolny tranzystor MOSFET z kanałem *n* o napięciu maksymalnym 240 V i rezystancji ujście-źródło nie przekraczającej 4 W.

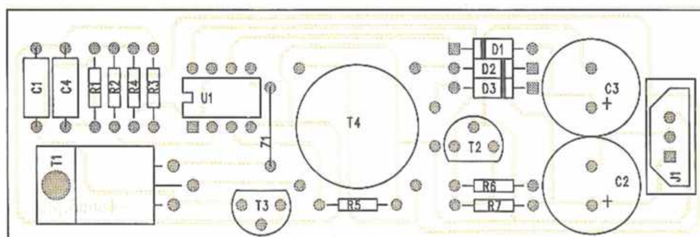
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną przetwornicy, a na rys. 3 – rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. *(cr)*



Rys. 1. Schemat przetwornicy



Rys. 2. łytka drukowana przetwornicy (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów n a płytce drukowanej przetwornicy

ZDALNE STEROWANIE URZĄDZEŃ DOMOWYCH

Układ umożliwia realizację prostego jednokanałowego zdalnego sterowania typu "włącz - wyłącz" za pomocą typowego pilota do sprzętu RTV lub nadajnika podczerwieni.

Urządzenie składa się z kilku prostych bloków funkcjonalnych z układami scalonymi. Są to:

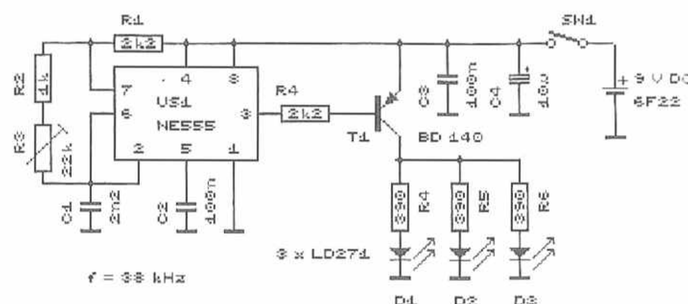
- nadajnik podczerwieni emitujący jedynie falę nośną, przeznaczony dla tych Czytelników, którzy nie dysponują żadnym pilotem,
- układ odbiorczy z wykorzystaniem scalonego odbiornika podczerwieni – US1,
- układ formowania impulsu dodatniego z kodu emitowanego przez nadajnik wykonany przy wykorzystaniu przerzutnika monostabilnego – US2,
- układ dekodująco-wykonawczy złożony z elementów US3, T1, T2 i przekaźnika.

Opis układów

Schemat nadajnika przedstawiono na rys. 1, natomiast schemat odbiornika – na rys. 2. Głównym elementem nadajnika jest popularny układ scalony 555, generujący niemodulowaną falę nośną o częstotliwości 38 kHz. Częstotliwość generowanego przebiegu prostokątnego jest uzależniona od wartości elementów C1, R2 i R3. Ponieważ zastosowano potencjometr R3, istnieje możliwość regulacji częstotliwości. Wytworzona fala nośna steruje kluczem tranzystorowym T1, który włącza w takt przebiegu diody D1, D2 i D3 emitujące podczerwień. Włączenie nadajnika następuje po zwarciu zestyków miniaturowego przełącznika SW1, doprowadzającego napięcie 9 V z baterii 6F22.

Wyemitowana fala nośna trafia do układu odbiorczego, gdzie zostaje poddana detekcji przez scalony odbiornik podczerwieni – US1 (rys. 2). Układ ten jest wyposażony w prosty filtr zaporowy światła dziennego, dzięki czemu reaguje jedynie na podczerwień. Prosty układ optyczny kształtuje odpowiedni obszar detekcji. Wyjście układu scalonego US1 jest kompatybilne ze standardem TTL-CMOS. Sygnał wyjściowy ma postać zdemodulowanego przebiegu TTL w przypadku sygnału pochodzącego z pilota RTV, lub ujemnego impulsu o czasie trwania rzędu kilkuset milisekund, dla niemodulowanej fali nośnej z naszego nadajnika. Sygnał ten jest doprowadzony do przerzutnika monostabilnego – US2. Przerzutnik jest wyzwalany pierwszym ujemnym zboczem w zdekodowanym przebiegu TTL. Zadaniem przerzutnika jest zamiana szeregu impulsów TTL, odpowiadających odpowiednim kodom sterującym z pilota, na jeden stabilny impuls wyzwalający, który przełącza jeden z przerzutników typu D, zawartych w układzie scalonym US3. Każdy impuls z układu scalonego US2, doprowadzony do przerzutnika D, powoduje zmianę wyjścia Q na przeciwną i w konsekwencji włączenie lub wyłączenie układu wykonawczego z tranzystorami T1, T2 i przekaźnikiem Pk1. Przerzutnik D jest wyposażony w układ automatycznego zerowania po włączeniu napięcia zasilającego, złożony z elementów C3 i R4. Dzięki niemu zawsze po włączeniu zasilania, na wyjściu Q panuje stan niski.

Odbiornik jest zasilany ze źródła napięcia stałego, stabilizowanego, o wartości +5 V.



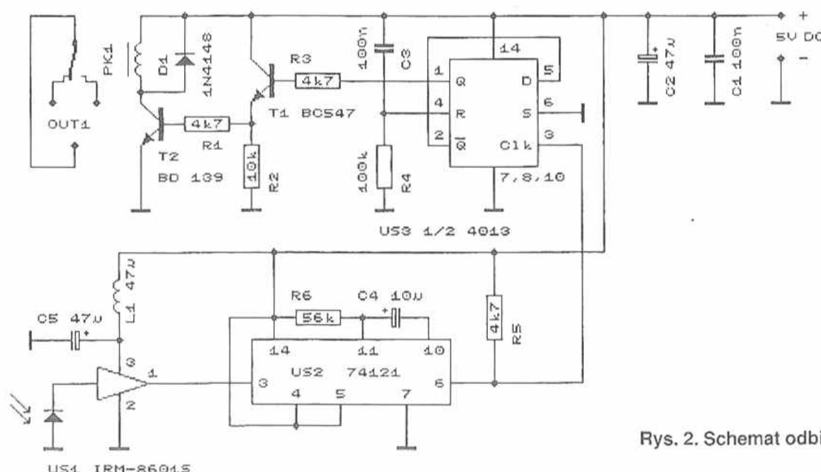
Rys. 1. Schemat nadajnika

Montaż i uruchomienie

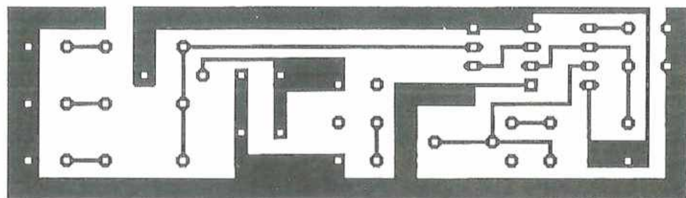
Montaż przedstawionej konstrukcji rozpoczynamy od wykonania płytek drukowanych przedstawionych na rys. 3 i 4. Płytki zostały tak zaprojektowane, aby można je było wykonać pisakiem do druku z końcówką 0,5 mm. Czytelnicy, którzy nie zechcą wykonywać własnoręcznie płytek, mogą wykorzystać dostępne w handlu uniwersalne płytki drukowane. Jeżeli dysponujemy jakimkolwiek sprawnym pilotem RTV, to możemy nie robić nadajnika podczerwieni.

Rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys. 5 i 6. Montaż rozpoczynamy od wlutowania zwór oznaczonych na schematach montażowych jako ZW. W dalszej kolejności lutujemy pozostałe elementy elektroniczne.

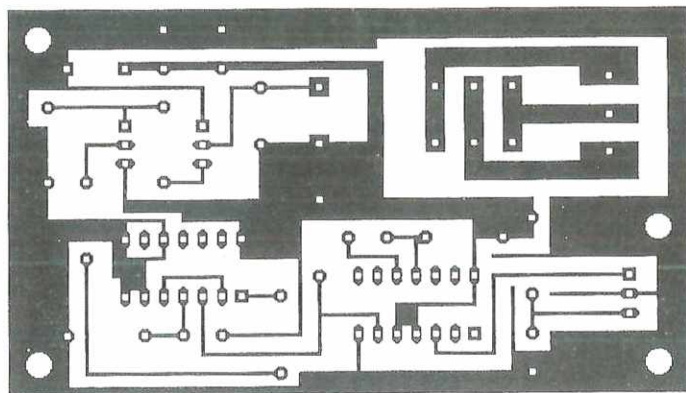
Uruchomienie nadajnika rozpoczynamy od włączenia baterii 6F22 i ustawienia częstotliwości generowanego przebiegu na 38 kHz. Częstotliwość ta jest częstotliwością środkową filtru środkowo-przepustowego, wbudowanego w scalone odbiorniki podczerwieni (istnieje kilka wyjątków). Jej wartość należy ustawić z dokładnością nie gorszą niż ±0,5 kHz. Nadajnik należy umieścić w niewielkiej obudowie z tworzywa, razem z baterią zasilającą. Należy też zadbać o dobry dostęp do przycisku sterującego SW1.



Rys. 2. Schemat odbiornika



Rys. 3. Płytka drukowana nadajnika (skala 1:1)

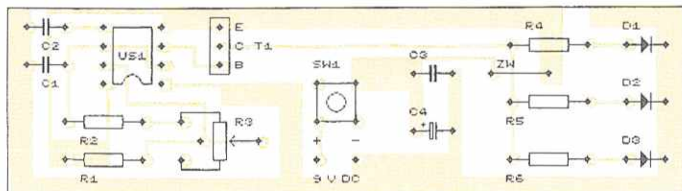


Rys. 4. Płytka drukowana odbiornika (skala 1:1)

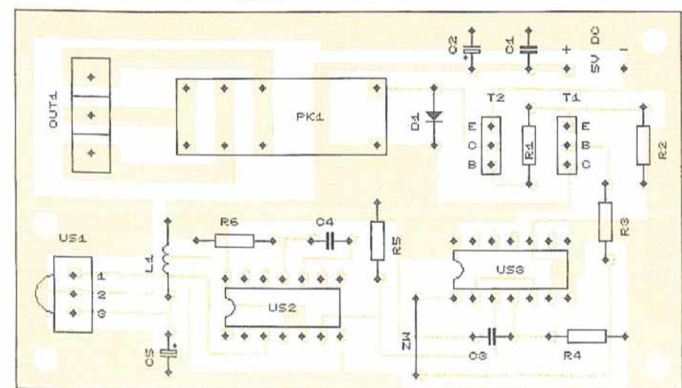
Zmontowany układ odbiornika należy wstępnie dołączyć do zasilacza stabilizowanego +5 V w celu sprawdzenia poprawności jego działania. Na wyjściu przerzutnika D powinien pojawić się stan niski. Jeśli z jakichkolwiek powodów tak się nie stanie, to należy zwiększyć wartość kondensatora C3. Następnie trzeba posłużyć się pilotem RTV lub naszym nadajnikiem, aby sprawdzić poprawność odbioru. Na wyjściu 1 układu scalonego US1 powinien pojawić się ciąg zdekodowanych impulsów lub pojedynczy impuls o długości kilkuset milisekund, w przypadku użycia naszego nadajnika. Następnie sprawdzamy jaka jest szerokość impulsu generowanego przez przerzutnik monostabilny US2 (np. za pomocą oscyloskopu z kalibrowaną podstawą czasu). W przypadku współpracy z pilotem RTV impuls ten powinien być nieco dłuższy niż czas trwania całego kodu sterującego, emitowanego przez pilota. Zapewni to stabilną pracę. Odpowiednie stałe czasowe są określone przez elementy R6 i C4. Ich zwiększenie powoduje wydłużenie czasu trwania impulsu, zmniejszenie skraca ten impuls. Ewentualną korekcję należy dokonać jedynie przez zmianę wartości rezystora R6, jednak w większości przypadków jakiekolwiek korekcje w ogóle nie będą potrzebne.

W razie kłopotów z nabyciem dławika L1 można w jego miejsce wlutować rezystor o wartości 47 Ω.

Jeżeli układ reaguje poprawnie na sygnały sterujące, to możemy teraz umieścić odbiornik w niewielkiej metalowej obudowie połączonej elektrycznie z masą układu. Zasilanie do układu należy doprowadzić za pomocą kondensatora przepustowego umieszczonego w ściance obudowy. Kondensator przepustowy łączymy wewnątrz obudowy z płytką odbiornika przez dławik o indukcyjności 100÷470 μH. Zapewni to wymaganą odporność układu na impulsy zakłócające, jakie mogą pojawić się w sieci zasilającej lub w najbliższym otoczeniu (w postaci impulsów elektromagnetycznych). W ostateczności można to połączenie wykonać kawałkiem przewodu, lub lepiej prostym, własnoręcznie wykonanym dławikiem powstałym przez nawinięcie kilkudziesięciu zwojów przewodu DNE 0,2 na korpusie rezystora MŁT 0,5 W o rezystancji kilkudziesięciu kiloomów. Drugi przewód zasilający (masa) łączymy bezpośrednio z obudową i masą płytki drukowanej odbiornika.



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej nadajnika



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej odbiornika

Propozycje wykorzystania układu

Najprostszym z możliwych zastosowań urządzenia jest włączanie i wyłączanie niewielkiego obciążenia, np. lampy na biurku. Możliwe jest także wykorzystanie tego układu do sterowania różnego rodzaju zabawek i modeli wykonanych przez Czytelników. Sterowanie tego typu może się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych, w których nie pracują żadne inne systemy zdalnego sterowania w podczerwieni lub na wolnym powietrzu. Funkcjonowanie innych bliskich urządzeń tego typu spowoduje, że nasz odbiornik będzie reagował na obce sygnały sterujące. Dlatego konstrukcja pod żadnym pozorem nie może być wykorzystana w zastosowaniach przemysłowych, gdzie mogłaby stanowić potencjalne zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi. W systemach, w których trzeba brać pod uwagę bezpieczeństwo ludzi, należy wykorzystywać konstrukcje, które rozpoznają kody sterujące.

Inną możliwością wykorzystania odbiornika jest zastosowanie go w serwisach do sprawdzania pilotów (nadajników) zdalnego sterowania urządzeń RTV. W miejsce przekaźnika montujemy wtedy LED wraz z rezystorem ograniczającym. Dioda D1 staje się zbędna. Testowanie pilota polega na kolejnym naciskaniu wszystkich jego klawiszy. Zapalenie się lub zgaśnięcie LED będzie świadczyć o wyemitowaniu przez pilota impulsu sterującego. Niestety, tego rodzaju orientacyjny test nie pozwoli na analizę kodu sterującego, emitowanego przez pilota. Aby można było sprawdzić kody, należy posłużyć się analizatorem stanów logicznych, podłączonym do wyjścia układu scalonego US1, lub do końcówki 3 US2. W zastępstwie analizatora stanów można też wykorzystać oscyloskop cyfrowy z pamięcią rejestrowanego przebiegu.

W konstrukcji zaprezentowanej w artykule można wykorzystać scalone odbiorniki podczerwieni typu IS1U60, IS1U621, IRM8601S, IRM8602S, IRM8608S, IRM8752, dostępne w sprzedaży wysyłkowej w firmie ELFA Polska.

Mariusz Janikowski
Bc107@priv2.onet.pl

POLSKI INTERNET OPTYCZNY

TECHNOLOGIE, USŁUGI I APLIKACJE – PIONIER 2001

Problemom polskiego Internetu optycznego była poświęcona konferencja naukowo-techniczna zorganizowana przez Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, Instytut Informatyki Politechniki Poznańskiej i Międzynarodowe Targi Poznańskie.

Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce uzyskała w ostatnim czasie nowe, ważne podstawy. Równolegle do działań organizacyjnych rządu Komitet Badań Naukowych przyjął program „PIONIER: Polski Internet Optyczny – zawansowane aplikacje, usługi i technologie dla społeczeństwa informacyjnego". W programie uwzględniono stan osiągnięty w wyniku realizacji poprzednich programów oraz tendencje rozwoju infrastruktury europejskiej, w której Polska musi zajmować odpowiednie miejsce. Głównym przedsięwzięciem PIONIERA jest budowa polskiego Internetu optycznego, czyli sieci krajowej o parametrach wyznaczonych przez projekt Unii Europejskiej o nazwie Géant (*Gigabit European Academic Network*), realizowana wspólnie z operatorami telekomunikacyjnymi.

Nowoczesne rozwiązania sprzętowe i programowe na potrzeby sieci komputerowych były przedmiotem obrad. Marek Ratuszek (autor wielu artykułów w naszym piśmie) ze współpracownikami z Instytutu Telekomunikacji Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy przedstawili przygotowania istniejącej krajowej sieci światłowodowej do transmisji z podziałem wg długości fali promieniowania (WDM – *Wave Division Multiplexing*). Taka transmisja może zwiększyć wielokrotnie pojemność informacyjną tras światłowodowych. Dotychczas w światłowodach przesyłano fale promieniowania podczerwonego o długości 1310 nm, a będzie się wykorzystywać również fale o długości w zakresie 1530÷1565 nm.

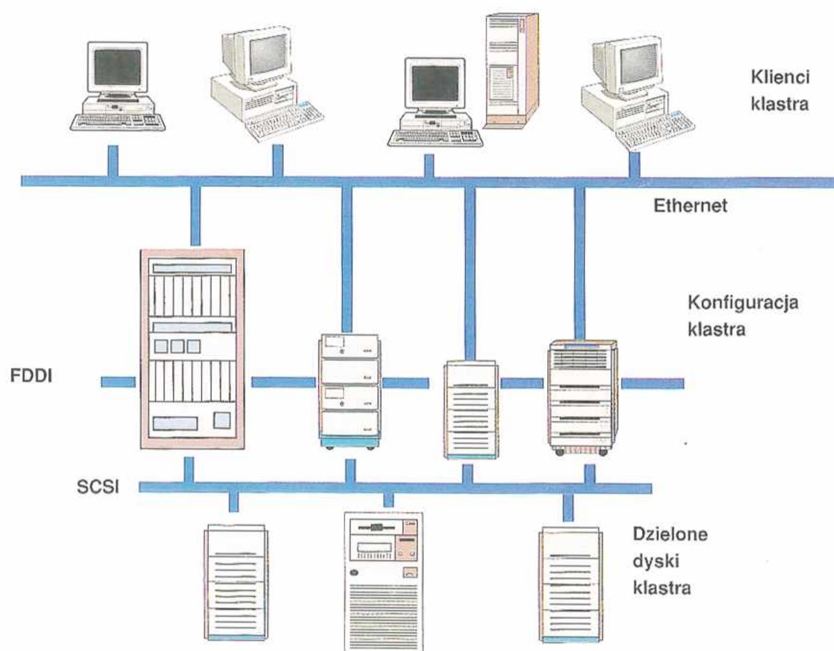
Wiele uwagi poświęcono bezpieczeństwu przesyłania danych w sieciach komputerowych. Infrastrukturę kluczy publicznych dla polskiego środowiska akademicko-naukowego omówili M. Górecka-Wolniewicz i J. Żenkiewicz z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Podstawową stosowaną techniką ma być kryptografia asymetryczna, w której procesy szyfrowania i deszyfrowania są realizowane za pomocą dwóch różnych kluczy. Jeden z nich jest nazywany kluczem publicznym, a drugi prywatnym. Klucz publiczny może być przesyłany przez sieć, natomiast drugi musi być ściśle chroniony. Sprzętowe metody uwierzytelniania i autoryzacji w środowisku sieciowym przedstawili T.J. Kruk i K. Synowiec z Politechniki Warszawskiej. Autorzy skoncentrowali się na przedstawieniu urządzeń autoryzująco-deszyfrujących (karty mikroprocesorowe) oraz niezależnych urządzeń autoryzujących (tokeny).

Metody zabezpieczenia urządzeń informatycznych przed zagrożeniami elektromagnetycznymi o małej i dużej energii przedstawili K. Gajewski, L. Kachel, M. Laskowski z Wojskowej Akademii Technicznej. Zainteresowanie wojska tą tematyką wynika z konieczności zagwarantowania własnym oddziałom możliwości niezawodnego komunikowania się, a jednocześnie zakłócenia komunikowania się oddziałom przeciwnika. Zakłócanie elektromagnetyczne sieci komputerowych i sieci łączności było szeroko i z powodzeniem stosowane podczas wojny w Zatoce Perskiej.

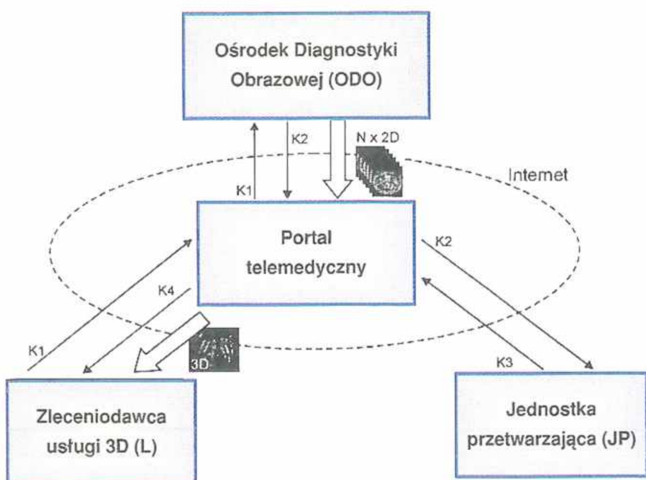
Klaster (rys.1) jest zespołem połączonych ze sobą od kilku do kilkudziesięciu komputerów „widzianych" przez użytkownika jako jeden wirtualny komputer. Eksperymentalny klaster obliczeniowy Politechniki Częstochowskiej zawiera 9 serwerów dwuprocesorowych (18 procesorów Pentium III) taktowanych zegarem 750 MHz. Dysponują one pamięcią RAM o pojemności 256 MB każdy, a stacja zarządzająca – 512 MB. Łączna pojemność pamięci dyskowej wynosi ok. 150 GB, dyski są sterowane przez magistralę SCSI.

Jeszcze większy klaster został zainstalowany w Centrum Informatycznym Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej (TASK). Składa się on z 32 płyt czteroprocesorowych (128 procesorów Pentium III taktowanych zegarem 700 MHz z pamięcią podręczną L2 o pojemności 1 MB). Każda jest wyposażona w pamięć RAM o pojemności 512 MB i dysk twardy o pojemności 9 GB, co daje w sumie 16 GB pamięci RAM i wypadkową pojemność twardych dysków – 288 GB. Klaster był wykorzystywany do prowadzenia prac z zakresu dynamiki molekularnej, chemii kwantowej i mechaniki płynów.

E. Kołodziński i R. Borys z Wojskowej Akademii Technicznej przedstawili wykorzystanie sieci Internet w procesie dydaktycznym,



Rys. 1. Przykład klastra i jego elementów



Rys. 2. Wymiana komunikatów i danych między podmiotami środowiska telekonsultacji medycznych
K1 – opis zlecenia **K2 – wynik badania**
K3 – dane do przetwarzania **K4 – raport z badań**

czyli zdalne nauczanie z wykorzystaniem Internetu. Omówili role poszczególnych usług internetowych oraz ich wpływ na efektywność przyswajania wiedzy. Nauka języka XML w systemach zdalnego nauczania była przedmiotem wystąpienia K. Mroczka i R. Filasiaka z firmy Altkom Akademia.

System kształcenia na odległość do obsługi szkolenia Tele-CAD – projekt Leonardo da Vinci 1998-2000 przedstawiła Anna Grabowska z Centrum Edukacji Niestacjonarnej Politechniki Gdańskiej. Celem szkolenia było stworzenie kursu obsługi programu AutoCAD. Potrzeba wynikła z ograniczeń czasowych wykładowców Politechniki Gdańskiej.

Prezentacja przedsięwzięcia EUROGRID była przedmiotem referatu grupy przedstawicieli Uniwersytetów z Warszawy i Torunia. Jego celem jest stworzenie narzędzi ułatwiających wykorzystanie zasobów centrów superkomputerowych, a w tym uproszczenie dostępu i szybkie przesyłanie danych. Wyniki pracy będą wykorzystane w biologii molekularnej, numerycznych prognozach pogody i obliczeniach inżynierskich.

Telepatologia przez Internet dla celów zdalnej diagnostyki i konsultacji przypadków neuroonkologicznych była prezentowana przez grupę naukowców z Akademii Medycznych w Lublinie, Łodzi i Poznaniu. Po stronie odbiorczej dostęp do konsultacji jest realizowany przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej Microsoft Explorer lub Netscape Navigator w wersjach co najmniej 3.0. Po wpisaniu adresu internetowego serwera sprzężonego z mikroskopem, dochodzi do załadowania u odbiorcy oprogramowania do obsługi mikroskopu i kamery. Przez interfejs WWW jest możliwy dostęp do wszystkich uprzednio prezentowanych i dyskutowanych przypadków.

Telekonsultacje medyczne przy wykorzystaniu obrazów trójwymiarowych (3D) były przezentowane przez grupę informatyków z Politechniki Poznańskiej (rys. 2). Obrazy 3D są tworzone drogą transformacji sekwencji obrazów płaskich (dwuwymiarowych), przy czym możliwa jest interakcja z użytkownikiem polegająca na zmianie punktu położenia obserwatora. Wykorzystywany jest język VRML (*Virtual Reality Modeling Language*). ■

Cezary Rudnicki

ELEKTRO EXPO 2001

ELEKTROINSTALACJE, ELEKTRONIKA I OŚWIETLENIE



W dniach 6÷9 listopada ub.r. odbyły się w Warszawie VIII Międzynarodowe Targi ELEKTRO EXPO 2001. Wystąpiło ponad 151 wystawców reprezentujących 350 największych producentów z kraju i zagranicy, a wśród nich wiele firm prezentujących eksponaty z pogranicza elektroniki i elektrotechniki. W tegorocznej edycji targów w ich tytule znalazła się po raz pierwszy elektronika.

W Targach występowały trzy główne nurty tematyczne. Na stoiskach wystawowych można było znaleźć wyczerpujący przegląd:

- sprzętu oświetleniowego najwyższej marki o różnorodnym przeznaczeniu, w tym opraw i urządzeń umożliwiających samoczynne włączanie i wyłączanie oświetlenia,
- atrakcyjnych co do formy plastycznej i spełnianych funkcji wyłączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych,
- wszelkiego rodzaju aparatów zabezpieczających od zwarć, przepięć i porażenia,
- kabli, przewodów oraz – coraz powszechniej stosowanych w nowych pomieszczeniach reprezentacyjnych i przy okazji remontów,
- instalacyjnych kanałów kablowych,
- urządzeń i aparatów z zakresu elektrotechniki przemysłowej.



W ramach ELEKTRO EXPO 2001 odbył się po raz kolejny konkurs na wyróżnienie cenionym w branży tytułem "Złota Iskra", swego rodzaju "Oscarem" dla wyrobów branży elektrycznej i ich producentów.

Z uwagi na charakter imprezy wszystkie miejsca na podium zwycięzców zajęły firmy związane z energetyką i oświetleniem. Przyznano pięć nagród (statuetek) o jednakowej wartości, otrzymały je (w porządku alfabetycznym):

- HULANICKI &BEDNAREK – za system rozdzielnic niskonapięciowych RNWBH,
- NDN -- Z. Daniluk – za multimetry firmy Gossen-Metrawatt z rodziny METRA-HIT,
- OSRAM sp. z o.o. – za elektroniczne układy zasilające do świetlówek QUICKTRONIC MULTIWATT,
- PHILIPS LIGHTING FAREL MAZURY – za system linii świetlnych TTX 090,
- VAN GEEL SYSTEMS – za napodłogowy system dystrybucji okablowania SOLUFLEX.

Oprócz statuetek przyznano także dyplomy targów i Medal Prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Dyplomami targów ELEKTRO EXPO 2001 wyróżniono firmy:

- ELTRA S.A. – za serię osprzętu elektrotechnicznego MONA,
- HYBRYD ZSE ELGO – za oprawę awaryjną z układem autotestującym.

Medal Prezesa SEP przyznano firmie KROMISS-BISS za maszt oświetleniowy z opuszczaną koroną.

Rozdzielnice niskonapięciowe RNWBH firmy Hulanicki &Bednarek są przeznaczone do rozdziału energii elektrycznej, zasilania i zabezpieczania urządzeń elektroenergetycznych w energetyce, przemyśle i budownictwie. Zastosowane rozwiązania techniczne i podzespoły renomowanych producentów spełniają oczekiwania nawet najbardziej wybrednych użytkowników. Rozdzielnice RNWBH są budowane na prądy znamionowe od 250 do 3200 A i wytrzymują prądy przeciążeniowe, krótkotrwałe w zakresie 16÷231 A.

Multimetry Firmy Gossen-Metrawatt z rodziny METRA-Hit, eksponowane przez firmę NDN – Z. Daniluk, są podręcznymi przyrządami pomiarowymi do prowadzenia podstawowych pomiarów wielkości elektrycznych, a także, po zastosowaniu odpowiednich przystawek, wielkości nieelektrycznych,

takich jak temperatura oraz natężenia pól elektrycznych i magnetycznych.
Elektroniczne układy zasilające do świetlówek QUICKTRONIC MULTIWATT z firmy OSRAM stanowią przełom w tworzeniu nowych konstrukcji elektronicznych stateczników. Tworzą nowy jakościowo kierunek rozwoju stateczników elektronicznych do świetlówek; służą do zasilania świetlówek liniowych, jednotrzonkowych i kołowych.
Główną ich zaletą jest możliwość zasilania różnych rodzajów świetlówek przez jeden układ sterujący, który zastępuje siedem układów tradycyjnych. Istnieje również możliwość dołączenia dwóch różnych typów świetlówek do jednego układu w wersji dwulampowej. Układy QUICKTRONIC MULTIWATT realizują funkcję *cut – off*, dzięki której układ elektroniczny podczas zasilania świetlówki powoduje odcięcie prądu niepotrzebnie płynącego przez jej elektrody. W konwencjonalnych układach, ten prąd powoduje nagrzewanie elektrod i straty w układzie zasilającym.
Linie świetlne TTX 090, firmy Philips Lighting Farel Mazury, umożliwiają realizację oświetlenia ogólnego obiektów handlowych, przemysłowych jak również obiektów użyteczności publicznej bez konieczności stosowania dodatkowego odbłyśnika. Pojedynczy moduł jest wyposażony w układy stabilizacyjno-zapłonowe oraz okablowanie. Moduły mogą być łączone w linie świetlne złożone nawet z kilkudziesięciu modułów.
Napodłogowy system dystrybucji okablowania SOLUFLEX firmy Van Geel System stanowi "elektroniczną autostradę pod stopami". Dzisiejsze biura są wypełnione komputerami, faksami, drukarkami, aparatami telefonicznymi i akcesoriami telefonów bezprzewodowych oraz niszczarkami dokumentów papierowych. Wszystkie te urządzenia muszą być połączone ze swoimi sieciami za pomocą różnego rodzaju kabli.
W systemie dystrybucji okablowania SOLUFLEX wszystkie rodzaje kabli są ułożone tuż pod powierzchnią podłogi. W każdym miejscu można zainstalować gniazdko lub blok dystrybucyjny i można zrobić to w sposób nieuciążliwy. Wyprowadza się je w eleganckich osłonach kablowych zaprojektowanych w zgodzie z aranżacją nowoczesnego biura. Do montażu nie są wymagane żadne specjalistyczne narzędzia; montaż polega na układaniu w rzędach słupków i zatrzaskiwania na nich stalowych płytek. Wykończenie stanowi wykładzina dywanowa.
Elektroniczne, a dokładniej mikroprocesorowe sterowanie oświetleniem ulicznym, przedstawiła firma Rabbit s.c., która jako pierwsza wprowadziła nowy sposób włączania lamp ulicznych, eliminujący zawodne i podatne na zakłócenia i dewastację włączniki/wyłączniki zmierzchowe. Cyfrowy Programator Astronomiczny wykorzystuje tablicę wschodów i zachodów słońca i tym sposobem umożliwia stworzenie dokładnego harmonogramu włączeń i wyłączeń oświetlenia na cały rok. Dokładność komputerowych zegarów i ustawień czasów powoduje wymierne korzyści ekonomiczne – oszczędności od 10% przy oświetleniu całonocnym do nawet 80% przy stosowaniu przerwy nocnej.
Wrocławska firma Phoenix Contact sp. z o.o. przedstawiła szeroki asortyment elementów i podzespołów elektronicznych dla potrzeb automatyki przemysłowej oraz elementów do ochrony przepięciowej. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez Würtembergische Assurance Company większość szkód (33,8%) w urządzeniach elektrycznych wynika z przepięć powstających podczas przełączeń, wyładowań elektrostatycznych i atmosferycznych. Największe wartości przepięć powstają podczas wyładowań atmosferycznych i odgromniki chroniące przed ich skutkami stanowią stopnie wejściowe systemów ochronnych.
Właściwy dobór elementów ochronnych staje się łatwy po zastosowaniu specjalnego programu TRABTECH Select – narzędzia umożliwiającego przygotowanie projektu pełnej ochrony przepięciowej, sporządzenie schematu ideowego instalacji oraz wykazu niezbędnych podzespołów.
Oprogramowanie do tworzenia dokumentacji elektrycznej instalacji, a także opracowywania dokumentacji układów automatyki przemysłowej prezentowały dwie firmy: IGE-XAO z Krakowa i Sigma Computer Equipment z Łodzi.

Cezary Rudnicki



Linie świetlne TTX 090 firmy Philips Lighting Farel Mazury



Elektroniczne układy zasilające do świetlówek z firmy OSRAM

MAX6627/MAX6628
Czujniki temperatury z odczytem cyfrowym

Producent
Maxim

Zastosowanie
- Automatyka przemysłowa
- Elektronika samochodowa
- Komputery przenośne
- Napędy twardych dysków

Podstawowe właściwości
- Dokładność ±1%
- Rozdzielczość 12 bitów + znak, 0,0625°C
- Mały pobór mocy
- Okres powtarzania pomiaru 0,5 lub 8 s
- Interfejs SPI
- Napięcie zasilające od +3 do +5,5 V
- Obudowa 8-końcówkowa SOT23

Parametry graniczne
Wszystkie napięcia – w stosunku do masy
- Napięcie zasilające U_{CC} od –0,3 do +6 V
- Napięcie na końcówkach SO, SCK, DXP, $\overline{CS}$ od –0,3 do (U_{CC} + 0,3) V
- Napięcie na końcówce DXN od –0,3 do +0,8 V
- Prąd w końcówce SO od –1 do +50 mA
- Prąd w innych końcówkach 10 mA
- Ochrona przed ładunkami elektrostatycznymi 2000 V
- Pobór mocy (ciągły) 777 mW
- Temperatura pracy od –55 do +125°C
- Temperatura struktury +150°C

Opis działania

Układy MAX6627/MAX6628 służą do dokładnego, cyfrowego pomiaru temperatury z użyciem czujników zdalnych. W wielu przypadkach zdalnym czujnikiem może być tranzystor w połączeniu diodowym, np. n-p-n typu 2N3904, zamiast termistora lub termopary. Układy te mogą też mierzyć temperaturę w układach scalonych, np. mikroprocesorach i mikrosterownikach, jeśli mają one w swej strukturze tranzystor w połączeniu diodowym. Układy MAX6627/MAX6628 są wyposażone w trójprzewodowy interfejs szeregowy SPI umożliwiający wykorzystanie ich jako urządzeń tylko do odczytu (*read only*), z różnymi mikrosterownikami.
Cykle przetwarzania a/c są powtarzane co 0,5 s (w układzie MAX6627) lub 8 s (MAX6628). Wersja układu z mniejszą

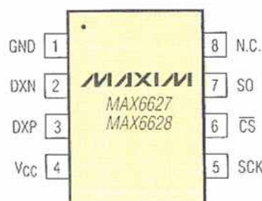
Tablica 1 Opis końcówek

Końcówka	Oznaczenie	Funkcja
1	GND	Masa
2	DXN	Ujemne wejście przetwornika a/c dla sygnału z czujnika zdalnego oraz prądu polaryzującego czujnik (diodę).
3	DXP	Dodatnie wejście przetwornika a/c dla sygnału z czujnika zdalnego oraz prądu polaryzującego czujnik (diodę).
4	V_{CC}	Napięcie zasilające. Tę końcówkę należy odsprzęgać do masy kondensatorem 0,1 µF.
5	SCK	Wejście sygnału taktującego SPI.
6	$\overline{CS}$	Wejście wyboru układu (*Chip Select*). Stan niski na tym wejściu powoduje stan czuwania, w którym jednak działa interfejs PSI. Zbocze narastające przebiegu na tym wejściu powoduje rozpoczęcie następnego przetwarzania.
7	SO	Wyjście danych SPI
8	N.C.	Końcówka niepołączona. Można ją dołączyć do masy w celu poprawy przewodnictwa cieplnego.

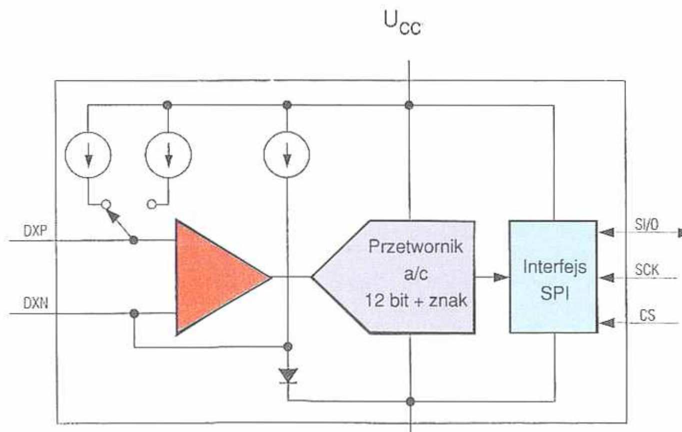
Tablica 2 Parametry charakterystyczne ($3{,}0 \le U_{CC} \le 5{,}5$ V, $-55\,^{\circ}C \le T_A \le +125\,^{\circ}C$. Wartości typowe dotyczą $T_A = 25\,^{\circ}C$, $U_{CC} = 3{,}3$ V.

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostki
Dokładność pomiaru temperatury	$0 \le T_{RJ} \le +125°C$, $T_A = +30°C$	typ. ±0,5	°C
	$-55\,°C \le T_{RJ} \le +100$, $0\,°C \le T_A \le +70$	od -2,4 do +2,4	
Wpływ zmian napięcia zasilającego na wynik pomiaru		typ. 0,25	°C/V
Rozdzielczość		0,0625	°C
Czas między kolejnymi przetworzeniami	MAX6627	0,5	s
	MAX6628	8	s
Czas przetwarzania		typ. 250	ms
Zakres napięcia zasilającego		od 3,0 do 5,5	V
Pobór prądu w stanie czuwania	Przetwornik a/c nie działa, $\overline{CS}$ - stan niski	maks. 20	µA
Średni pobór prądu	MAX6627	200	µA
	MAX6628	30	
Prąd polaryzujący diodę czujnikową	Poziom wysoki	od 80 do 120	µA
	Poziom niski	od 8 do 12	
Częstotliwość przebiegu taktującego		5	MHz

Uwagi: T_A – temperatura otoczenia, T_{RJ} – temperatura czujnika zdalnego



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek

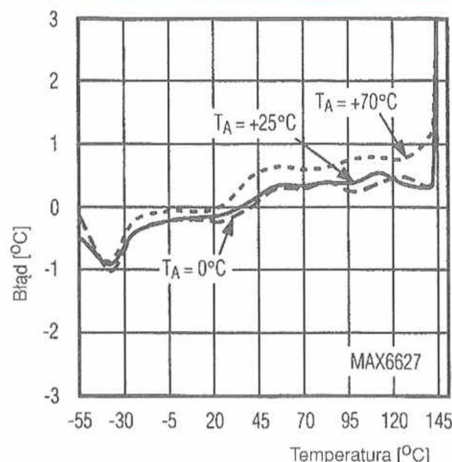


Rys. 2. Schemat funkcjonalny

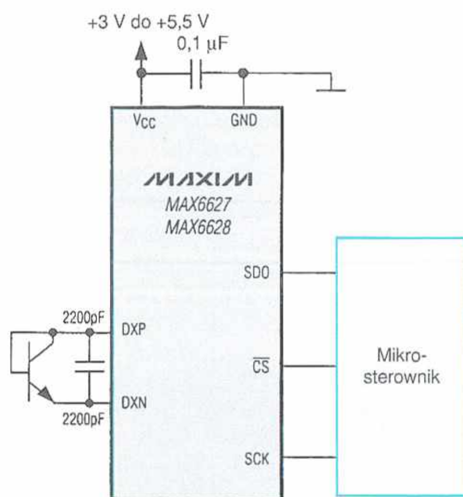
częstotliwością przetwarzania charakteryzuje się mniejszym poborem prądu.
Bezpośrednio po włączeniu układ pracuje jak, działający w sposób ciągły, próbkujący przetwornik a/c. Pracą przetwornika steruje sygnał na końcówce $\overline{CS}$. Narastające zbocze sygnału powoduje kasowanie interfejsu i rozpoczęcie przetwarzania, a zbocze opadające kończy przetwarzanie. Wówczas są dostępne do odczytu dane o zmierzonej temperaturze, uzyskane z zakończonego, pełnego przetwarzania. Podczas zbocza opadającego dane te są wprowadzane do rejestru przesuwającego, a następnie kolejno przekazywane do końcówki wyjściowej SO opadającymi zboczami przebiegu zegarowego SCK. Jako pierwszy jest przekazywany najbardziej znaczący bit (MSB). Jedna ramka obejmuje 16 zboczy. Ostatnie dwa bity zawsze odpowiadają stanowi wysokiej impedancji. Aby pełne przetwarzanie mogło nastąpić, sygnał na końcówce $\overline{CS}$ powinien być utrzymywany w stanie wysokim przez co najmniej 320 ms. Gdy sygnał na $\overline{CS}$ jest w stanie niskim, przetwornik a/c nie pracuje, natomiast jest wtedy aktywny interfejs szeregowy, za pomocą którego można przekazać dane z poprzedniego przetwarzania.

Tablica 3 Format danych wyjściowych

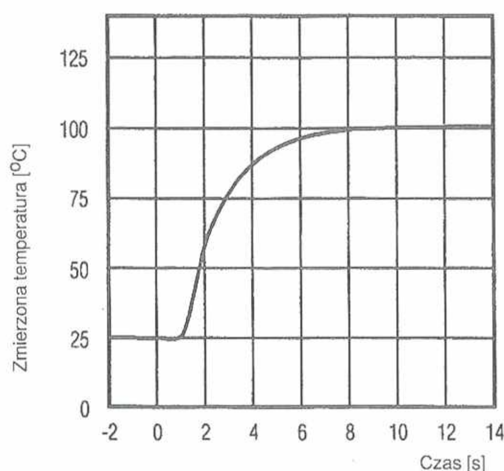
D15	D14 ÷ D3	D2	D1	D0
Znak	Dane MSB – D14, LSB – D3	Stan niski	Stan wysokiej impedancji	Stan wysokiej impedancji



Rys. 4.
Zależność błędu pomiaru temperatury od mierzonej temperatury



Rys. 3. Typowy układ pracy



Rys. 5.
Odpowiedź układu na szybką zmianę temperatury

Zalecenia dotyczące połączenia z czujnikiem zdalnym, montażu i połączeń

Między końcówki DXN i DXP należy włączyć kondensator o pojemności 2200÷3300 pF do odfiltrowania zakłóceń w.cz. Układ MAX 6627/6628 należy umieszczać jak najbliżej czujnika. W przypadku środowiska o dużych zakłóceniach i szumach (np. karta komputera) ta odległość może być od ok. 10 do 20 cm, a nawet jeszcze większa pod warunkiem, że połączenie omija źródła największych szumów (generatory taktujące, lampę oscyloskopową, magistrale pamięciowe). Przy odległościach większych niż 20 cm, lub w środowiskach o szczególnie dużych zakłóceniach, trzeba stosować skrętkę dwużyłową. W praktyce stosuje się na ogół skrętkę o długości od 1,8 do 3,6 m. Przy jeszcze większych odległościach najlepszym rozwiązaniem jest skrętka ekranowana, np. jak do mikrofonów. Wtedy zadowalające wyniki można uzyskać nawet przy odległości ok. 30 m. Przewody skrętki trzeba dołączyć do wejść DXP i DXN, a ekran do masy. Drugi koniec ekranu, po stronie czujnika zdalnego, należy zostawić nie podłączony. W przypadku kabla o dużej długości, jego pojemność może dawać wystarczające odfiltrowanie zakłóceń; nie trzeba wówczas włączać kondensatora 2200 pF między końcówki DXN i DXP.

Dobór zdalnego czujnika

Dokładność pomiaru temperatury zależy od właściwie dobranego tranzystora małosygnałowego pracującego w połączeniu diodowym. Powinien to być tranzystor o stosunkowo dużym napięciu w kierunku przewodzenia. Wtedy zakres napięcia wejściowego będzie się mieścił w zakresie wejściowym przetwornika a/c. Napięcie w kierunku przewodzenia powinno być większe niż 0,25 V przy prądzie 10 µA w najwyższej spodziewanej temperaturze oraz mniejsze od 0,95 V przy prądzie 100 µA w najniższej spodziewanej temperaturze. Rezystancja bazy ma być mniejsza niż 100 Ω. Zalecane są np. tranzystory CMPT3904, MMBT3904 i ich odpowiedniki. *(mn)*

Tablica 4 Format danych pomiaru temperatury

Temperatura [°C]	Wyjście cyfrowe D15 ÷ D3	D2	D1, D0
150	0,1001,0110,0000	0	xx
125	0,0111,1101,0000	0	xx
25	0,0001,1001,0000	0	xx
0,0625	0,0000,0000,0001	0	xx
0	0,0000,0000,0000	0	xx
−0,0625	1,1111,1111,1111	0	xx
−25	1,1110,0111,0000	0	xx
−55	1,1100,1001,0000	0	xx

NOWE OSCYLOSKOPY CYFROWE FIRMY LeCroy





wavepro™

Pasmo przenoszenia - 2 GHz
Próbkowanie - 16 GS/s
(50 GS/s w trybie RIS)
Pamięć - 64 Mpts
GPIB, RS232, Centronics, FDD



waverunner™

Pasmo przenoszenia - 200, 500 MHz
Próbkowanie - do 1 GS/s, (25 GS/s - RIS)
Pamięć - do 2 Mpts
RS232, GPIB, Centronics, FDD, VGA

waverunner²

Pasmo przenoszenia - 350 MHz, 500 MHz
Próbkowanie - max 4GS/s,
(50 GS/s w trybie RIS)
Pamięć - 250 kpts (max 8 MB)
GPIB, RS232C, Centronics, VGA, FDD



Literunner™

Pasmo przenoszenia - 100 MHz
Próbkowanie - 500 MS/s, (25 GS/s - RIS)
Pamięć - 100 kpts
RS232, Centronics, drukarka, FDD

ELSINCO®
Electronic Measurement Technology

Wyłączny przedstawiciel i serwis:
ELSINCO Polska Sp. z o.o.
ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa
tel: (022) 832 40 42, fax: (022) 832 22 38
e-mail: *office@elsinco.pl*
Internet: *http://www.elsinco.pl*

Tektronix®

Czy po TDS 3000 możesz oczekiwać czegoś więcej?
TAK!
TDS 3000B – oscyloskop na miarę XXI w.

W standardzie:

- Modele 2 i 4 kanałowe
- 100 MHz i 1,25 GSa/s; 300 MHZ i 2,5 GSa/s; 500 MHz i 5 GSa/s
- FFT i rozszerzone wyzwalanie we wszystkich modelach
- **WAVE ALERT™** – detekcja i reakcja przyrządu na anomalie przebiegu
- Port drukarkowy *Centronics* i komunikacyjny *Ethernet* oraz możliwość kontroli i zbierania wyników pomiarów przy użyciu przeglądarki internetowej
- 3 lata gwarancji

Wyposażenie dodatkowe:

- Zasilanie bateryjne
- Moduły komunikacyjne RS232C/GPIB, RS232C/VGA, GPIB/VGA/RS232C
- **TDS3SDI** – analiza cyfrowego szeregowego sygnału TV w standardzie ITU-R.BT.601
- **TDS3VID** – rozszerzone wyzwalanie sygnałem TV z funkcją wektorskopu, podglądu obrazu i wyzwalania analogowym sygnałem HDTV
- **TDS3AAM** – zaawansowane funkcje matematyczne (całkowanie, różniczkowanie, tworzenie dowolnych formuł matematycznych)
- **TDS3TMT** – maski telekomunikacyjne
- **TDS3LIM** – testy maską przebiegu
- **TDS3PRT** – drukarka termiczna



Autoryzowany dystrybutor i wyłączny serwis:



50-512 Wrocław
ul. Tarnogajska 11/13
tel. 71/783-63-60
fax 71/783-63-61
tespol@tespol.com.pl
www.tespol.com.pl

Sieć sprzedaży:

LABIMED Sp. z o.o.
02-930 Warszawa
ul. J. Sobieskiego 22
tel. 22/642-19-73
tel./fax 22/642-16-23
labimed@poczta.onet.pl

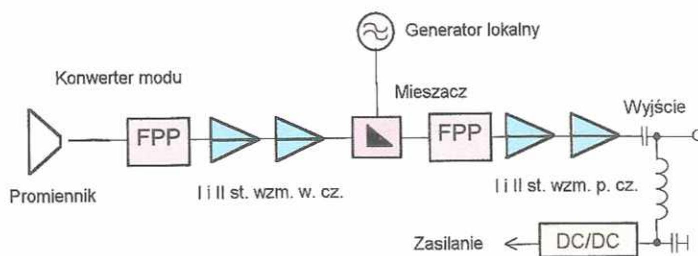
YUAPOL Sp. z o.o
58-500 Jelenia Góra
ul. Spółdzielcza 10
tel. 75/642-45-25
fax 75/642-45-35
info@yuapol.com.pl

P.H. Biall
80-180 Otomin-Gdańsk
ul. Słoneczna 43
tel. 58/322-11-91
fax 58/322-11-93
biall@biall.com.pl

ZUH MER-Serwis
00-201 Warszawa
ul. Gen. W. Andersa 10
tel. 22/831-42-56
tel./fax 22/831-25-21
merserwis@merserwis.com.pl

KONWERTERY SATELITARNE (1)

Technika mikrofalowa coraz szerzej zaznacza swą obecność w naszym życiu - kuchenki mikrofalowe, radiolinie, radiomodemy, radary i konwertery satelitarne.



Rys. 1. Schemat blokowy konwertera satelitarnego

Mnogość odmian i niska cena zestawów do odbioru programów satelitarnych sprawiły, iż konwerter satelitarny z urządzenia kosztownego i niedostępnego stał się równie powszechny jak wzmacniacz antenowy, czy zwrotnica, niewiele je przewyższając ceną. Obecnie dobrej klasy konwerter nie kosztuje więcej niż 80 złotych. W telewizji satelitarnej wykorzystuje się częstotliwości rzędu gigaherców. W systemach satelitarnych dosył do satelity (*uplink*) jest zawsze realizowany na większych częstotliwościach niż odbiór sygnałów z satelity (*downlink*). Powszechnie stosowane są dwa pasma: C (3,7÷4,2 GHz) oraz Ku (10,7÷12,75 GHz), natomiast stosunkowo rzadko S (2,4÷2,8 GHz) oraz Ka (17,70÷20,20 GHz). Sygnały z pasma C można przesyłać kablem koncentrycznym, w paśmie Ku natomiast należy stosować falowód. Jednak zastosowanie falowodu powoduje wzrost kosztów i komplikuje system, dlatego pierwsza przemiana częstotliwości jest dokonywana już w głowicy odbiorczej.

W konsekwencji w konwerterze satelitarnym musi nastąpić przesunięcie i wzmocnienie sygnałów z zakresów 10,7÷12,75 GHz lub 3,7÷4,2 GHz w zakres pierwszej pośredniej częstotliwości satelitarnej (950÷2150 MHz). Jakość odbioru sygnałów nadawanych z modulacją QPSK, czyli telewizji cyfrowej w standardzie MPEG-2 zależy od wielkości szumów fazowych i stałości częstotliwości generatora lokalnego. Zalecane jest, by była ona nie większa niż 0,25 MHz, choć zazwyczaj jeszcze przy zmianach rzędu 0,5 MHz odbiór jest prawidłowy. Szum fazowy, wytwarzany przez generator lokalny w konwerterze, dodając się do zmian fazy niosących informację powoduje powstawanie dodatkowych błędów, które mogą utrudnić lub uniemożliwić odbiór. Możliwość odbioru programów nadawanych z modulacją QPSK zależy od rodzaju konwertera. Można przyjąć, że obecnie produkowane konwertery spełniają wymagania stawiane przy odbiorze cyfrowym.

Konwertery i wzmacniacze stosowane w technice satelitarnej oznaczane są anglojęzycznymi skrótami:

LNB – (*Low Noise Block*) konwerter bez zintegrowanego promiennika,

LBNF – (*Low Noise Block with Feedhorn*) konwerter ze zintegrowanym promiennikiem,

LNC – (*Low Noise Converter*) konwerter bez niskoszumowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości,

LNA – (*Low Noise Amplifier*), wzmaniacz niskoszumowy.

W pasmach Ku i Ka stosowane są wyłącznie LNB, LNBF i LNC, natomiast w pasmach C i S – LNA i LNB.

Budowa konwertera

Ze względu na pracę w zakresie gigaherców, przy budowie konwertera uwzględniono specyfikę projektowania układów wielkiej częstotliwości. Ścieżki na płytce projektowane są jako linie długie, mikropaskowe, filtry zaś są wykonywane w postaci elementów o stałych rozłożonych.

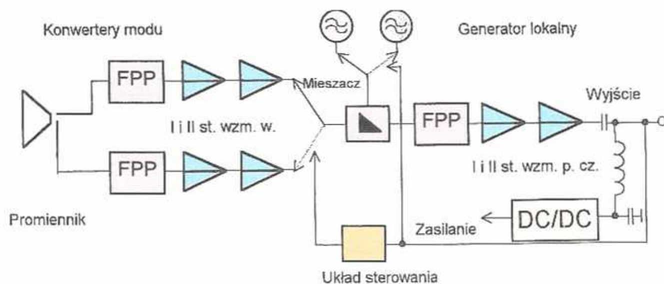
Konwerter (rys.1) składa się z: promiennika, polaryzatora, konwertera modu, filtru, wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza, generatora, filtru, wzmacniacza pośredniej częstotliwości, zasilacza oraz układu sterowania.

Promiennik przejmuje sygnał odbity od powierzchni anteny i eliminuje sygnały przychodzące z boku anteny. Czasem, promiennik jest zintegrowany z polaryzatorem, służącym do wyboru rodzaju odbieranej polaryzacji. W profesjonalnych konwerterach można stosować promienniki umożliwiające rozdział obydwu polaryzacji i doprowadzenie ich do dwóch konwerterów. Taki układ jest odpowiednikiem opisanego dalej konwertera *dual*. Do rozdziału polaryzacji można wykorzystać niektóre własności falowodu lub dwa niezależne konwertery modu. To drugie rozwiązanie jest powszechnie stosowane w konwerterach ze zintegrowanym promiennikiem. Polaryzację zmienia się w nich przez przyłączanie do mieszacza jednego z dwóch zestawów wzmacniaczy wielkiej częstotliwości i konwerterów modu, z których każdy odbiera inną polaryzację. Wybór polaryzacji następuje przez zmianę napięcia zasilania, i tak 11÷14 V jest skojarzone z polaryzacją V, a 16÷18 V z polaryzacją H.

Konwerter modu (transformator modu) jest najczęściej wykonany w postaci wąskiego paska miedzi lub drutu szerokości około 1 mm. Jego zadaniem jest odebranie fali elektromagnetycznej przychodzącej z promiennika i zamiana jej na impulsy elektryczne na wejściu konwertera, oznacza to, iż konwerter modu można uważać za antenę mikrofalową.

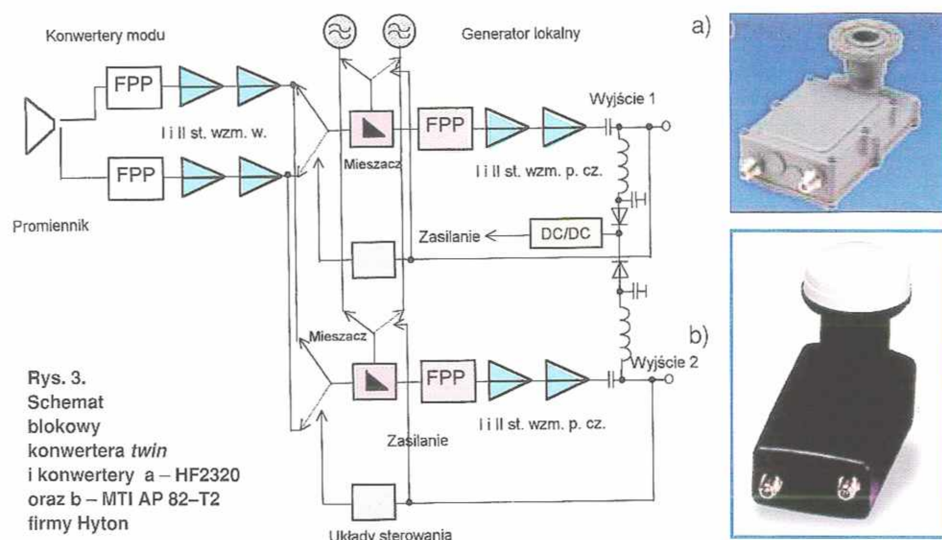
Następnym stopniem jest **filtr FPP**, który tłumi sygnały pozapasmowe, a w tym co jest bardzo ważne, sygnały lustrzane.

Wzmacniacz wielkiej częstotliwości, przeważnie dwustopniowy lub trzystopniowy, jest zbudowany na tranzystorach JFET z arsenku galu lub tranzystorach HEMT o częstotliwości granicznej 18 GHz lub większej. Jest regułą, że w pierwszym stopniu, który decydu-





Rys 2. Schemat blokowy konwertera *full band konwertery universal single* a – HF2220 firmy Hyton oraz b – Sharp



Rys. 3. Schemat blokowy konwertera *twin* i konwertery a – HF2320 oraz b – MTI AP 82–T2 firmy Hyton

ję o wypadkowym współczynniku szumów konwertera NF, pracują selekcjonowane tranzystory o najmniejszym współczynniku szumów. Obecnie produkowane konwertery mają współczynnik szumów mieszczący się w zakresie 0,4÷1 dB.

Generator lokalny z rezonatorem ceramicznym, jest strojony metalową śrubą, która przez regulację odległości od rezonatora ceramicznego precyzyjnie dostraja do założonej częstotliwości, np. 10,60 GHz. Takie rozwiązanie umożliwia amatorskie przestrojenie konwertera na inną częstotliwość, np. na 10,70 GHz, której wymagają tunery z głowicą 950÷2050 MHz.

Mieszacz jest względnie prostym układem na diodzie Schottky'ego.

Kolejnym blokiem jest filtr pasmowo-przepustowy FPP tłumiący częstotliwości poza zakresem pierwszej pośredniej częstotliwości satelitarnej. Od jego dobroci zależy, czy w czasie pracy w górnym zakresie, sygnały z dolnego zakresu, które po przemianie są w zakresie zajmowanym przez telewizję naziemną, nie będą jej zakłócały. Ta uwaga dotyczy zwłaszcza instalacji z multiswitchami, w których razem z sygnałem satelitarnym jest rozprowadzany sygnał telewizji naziemnej, który łatwo może być zakłócany pasożytniczymi sygnałami przemiany częstotliwości.

Wzmacniacz pierwszej pośredniej częstotliwości może być zbudowany zarówno techniką dyskretną z użyciem tranzystorów, jak i techniką scaloną. Wzmacniacz z układem scalonym często zawiera także oba generatory i mieszacz, zaś rezonatory są elementami dyskretnymi. Wraz ze wzmacniaczem w. cz. wyznaczają wielkość wzmocnienia konwertera (G), która typowo wynosi około 45÷65 dB. Do tego dochodzi stabilizator, który dostarcza napięcie do zasilania układów konwertera, oraz układu sterującego zmianą polaryzacji i pasma.

Wybór pasma jest dokonywany przez przełączanie heterodyn. Następuje ono po wykryciu sygnału 22 kHz (jest on identyfikowany jako wymuszenie odbioru pasma 11,7÷12,75 GHz). Brak sygnału 22 kHz oznacza przejście w pasmo 10,7÷11,7 GHz. Sygnał 22 kHz ma amplitudę 0,6 V± 0,2 V.

Rodzaje konwerterów

Spośród mnogości odmian i rodzajów konwerterów satelitarnych można wydzielić dwie podstawowe grupy. Jedną z nich są konwertery wykorzystywane w indywidualnych instalacjach satelitarnych: pojedynczy (fullband) podwójny (*twin*), poczwórny (*quad*), poczwórny z wejściem telewizyjnym (*quad with TV input*), umożliwiający dołączenie do 8 tunerów, który na razie nie ma własnej nazwy, *monoblock, monoblock twin, fullband* z dodatkowym wejściem i przełącznikiem. Drugą grupę stanowią konwertery używane w instalacjach do odbioru zbiorowego i w stacjach czołowych: *dual i quatro*.

Konwertery do instalacji indywidualnych

Największa różnorodność występuje wśród konwerterów przeznaczonych do instalacji indywidualnych. Pod tym pojęciem rozumiemy także instalacje przeznaczone do odbioru programów satelitarnych przez 1÷4 tunerów, lecz bez wykorzystania *multiswitchy* lub innych dodatkowych urządzeń.

Podstawowym i najczęściej spotykanym rodzajem konwertera jest konwerter pojedynczy, często nazywany *universal single* lub *fullband*. To drugie określenie ma źródło w historii tych urządzeń. Na początku, konwertery na pasmo Ku umożliwiały odbiór w zakresie od 10,95 GHz (czasem 10,70 GHz) do 11,70 GHz, następnie wraz z poszerzaniem pasma, zwiększeniu uległ także zakres częstotliwości konwerterów, gdyż na potrzeby dyfuzji programów satelitarnych zajęto także zakres od 11,70 GHz do 12,75 GHz. W taki sposób, pełne pasmo zajmowane przez telewizję satelitarną w Europie zawiera się od 10,70 GHz do 12,75 GHz, a konwertery, które je odbierają nazywane są *fullbandami*.

Konwerter *fullband* (rys. 2) umożliwia odbiór programów nadawanych z polaryzacją poziomą i pionową (wybór następuje przez doprowadzenie napięcia zasilającego 18 V lub 14 V) oraz w paśmie 10,7÷11,7 i 11,7÷12,75 GHz (wybór następuje przez wysłanie lub niewysłanie sygnału o częstotliwości 22 kHz i amplitudzie 0,6 V).

Wszystkie współczesne konwertery na pasmo Ku, a więc także i *fullbandy* mają generator lokalny o częstotliwości 9,75 GHz (do odbioru programów z tak zwanego dolnego pasma 10,70÷11,70 GHz) i 10,60 GHz (do odbioru programów z górnego pasma 11,70÷12,75 GHz). Warto przypomnieć, że pierwsze konwertery pracujące tylko w dolnym paśmie, miały generator o częstotliwości 10 GHz, natomiast generatory pierwszych *fullbandów* pracowały z częstotliwością 9,75 GHz (tak jak obecnie) oraz z 10,70 GHz. Bezpośrednim skutkiem tego było przesunięcie o 100 MHz pasma pierwszej pośredniej częstotliwości satelitarnej. Konwerter *fullband* jest przeznaczony do współpracy z jednym tunerem satelitarnym.

Poza omawianym konwerterem dla pasma Ku, spotykane są dużo droższe konwertery pracujące w paśmie C. Konwertery te, z reguły mają generator o częstotliwości 5,15 GHz, a ich cechą charakterystyczną jest brak wbudowanego, czyli zintegrowanego, promiennika. Takie konwertery wyposażone są w kołnierz, zazwyczaj z mocowaniem typu C-120 lub WR-75 umożliwiającym dołączenie zewnętrznego promiennika, a czasem i polaryzatora. W takim rozwiązaniu do sterowania polaryzatora jest potrzebny tuner z wyjściem sterującym polaryzatorem magnetycznym lub mechanicznym, co obecnie jest rzadko spotykane.

Konwerter podwójny *twin* umożliwia dołączenie dwóch tunerów, na których w sposób niezależny można odbierać różne programy satelitarne. Konwerter *twin* (rys. 3) jest funkcjonalnym odpowiednikiem dwóch konwerterów pojedynczych w jednej obudowie. Obecnie konwertery te wykonywane są jedynie w wersji *fullband*, choć dawniej produkowano je tylko na dolne pasmo.

Konwertery *twin* są wykonywane tylko na pasmo Ku i z częstotliwościami generatorów takimi, jak w konwerterach pojedynczych. Także ich parametry są takie same, z wyjątkiem współczynnika szumów, który jest nieco wyższy i wynosi typowo 0,7 dB oraz poboru prądu wynoszącego 210÷250 mA. ■

Paweł Król

APARAT FOTOGRAFICZNY SONY CYBER SHOT F707

W najnowszym cyfrowym aparacie fotograficznym firmy Sony zastosowano przetwornik CCD Super–HAD o rozdzielczości 5 mln punktów i obiektyw Carl Zeiss Vario-Sonnar umożliwiający 5-krotne zbliżenie optyczne i 10-krotne cyfrowe przy wartości przysłony 2,0÷2,4. Nowa konstrukcja korpusu umożliwia nastawienie obiektywu pod różnymi kątami. Zadbano o łatwość regulacji przysłony, ekspozycji i ostrości. Kilka automatycznych programów służy do uzyskiwania efektów cyfrowych i wybierania różnych trybów pomiaru ekspozycji, w tym pomiarów według środka obrazu, punktowego i wielosegmentowego (49 pól). Nowy system nastawiania ostrości Hologram AF wykorzystuje bezpieczną dla oka technikę hologramów laserowych, zwiększającą zakres ostrości aparatu przy słabym kontraście. Funkcja *Nightframing* współpracująca z systemem *Night Shot* umożliwia kadrowanie przy słabym oświetleniu, a nawet przy jego braku. Włącza się wtedy funkcja *Hologram AF* i aparat ustawia właściwą ostrość. Następnie system automatycznie się wyłącza, a przed wykonaniem zdjęcia uruchamia się lampa błyskowa. Zdjęcie o rozdzielczości 2560 x 1920 punktów i krótkie filmy w systemie *MPEG1* są rejestrowane w pamięci *Memory Stick*. *P.J.*



ODTWARZACZ DVD AUDIO/VIDEO PANASONIC DVD–RA61



Najnowszy odtwarzacz DVD Panasonica został opracowany dla osób pragnących cieszyć się jakością płyty DVD-Audio za niewielkie pieniądze (ok. 2199zł). Odtwarzacze, zgodne ze standardem DVD-Audio, cechuje wysoka wierność odtwarzanej muzyki wynikająca z dużej częstotliwości próbkowania 192 kHz/24 bity. Dzięki temu jest możliwe odtwarzanie sygnałów w paśmie do górnej częstotliwości 96 kHz, a więc odtwarzanie składowych dźwięków dających "szczegóły" muzyczne. Format DVD-Audio umożliwia zapis dźwięku 6-kanałowego. Dodatkowym udogodnieniem dla użytkownika mogą być informacje zamieszczone na płycie, np. zdjęcia artystów, teksty piosenek. Oczywiście urządzenie odtwarza zwykłe płyty CD, CD-R i CD-RW, wraz z plikami MP3. Wysoką jakość dźwięku zapewnia m.in. zastosowanie układu zasilania tzw. wirtualnej baterii (*Virtual Battery*) redukującej zakłócenia powstające przy zmianach napięcia i pochodzących z urządzeń zewnętrznych. Poprawę jakości dźwięku daje możliwość wyłączenia układów wizyjnych (*Audio mode*). W urządzeniu są także odtwarzane płyty DVD-Video dźwięku wielokanałowego kodowanego w systemach *DTS, Dolby Digital* i *MPEG2*. Ponadto efekty charakterystyczne dla akcji filmowej są słyszalne w słuchawkach (Virtual Sound System). Dobrą jakość obrazu zapewnia przetwornik sygnału wizyjnego 54 MHz (typowo 27 MHz), możliwość regulacji jaskrawości, nasycenia kolorów, kontrastu i ostrości oraz wbudowany tryb kinowy (*Cinema Mode*) rozjaśniający obraz, zmniejszający poświatę i wydobywający szczegóły. *P.J*

KOLUMNY GŁOŚNIKOWE MAGNAT VINTAGE 990- NIEMIECKI HI-END

Nowością Magnata jest szczytowy model linii Vintage 990. Są to dwa odrębne zespoły głośnikowe połączone stalowym stelażem, który umożliwia regulowanie kąta nachylenia górnej, mniejszej części. Całość ma imponujące wymiary: 185 cm wysokości, 60 cm szerokości i 95 cm głębokości oraz ciężar przekraczający 50 kg. W kolumnie zrealizowano koncepcję 3-drożnego zestawu wspomaganego aktywnym subwooferem, który ma głośnik o średnicy aż 62,5 cm. Rozwiązanie jest o tyle niekonwencjonalne, że wbudowany wzmacniacz o łącznej mocy sinusoidalnej wynoszącej 1000 W zasila także 30-centymetrowy głośnik w górnej części, któremu dostarcza moc 250 W. Głośnik-monstrum waży 27 kg, ma membranę z laminowanej celulozy usztywnioną „podwójną pajęczyną" oraz cewkę o średnicy 10 cm, podwójnie centrowaną i wentylowaną. Drugi z głośników dysponuje membraną aluminiową. Oba są wyposażone w kosze z odlewanego aluminium i oba mają zdublowane napędy magnetyczne. Górna część mieści trzy głośniki. Oprócz wspomnianego basowego są to: aluminiowy głośnik średniotonowy mający 16,5 cm średnicy i stożek korektora fazy w centrum oraz jedwabna kopułka wysokotonowa o 19 mm średnicy. Napędzana magnesem neodymowym i chłodzona ferrofluidem kopułka jest osadzona w kołnierzu optymalizowanym komputerowo pod względem zwiększenia kąta dyspersji. Głośniki są ekranowane magnetycznie, pasmo zaś podzielono zwrotnicą elektroniczną (sekcja subwoofera) i pasywną (góra). Wzmacniacz wyposażono w gniazda RCA i zbalansowane, 3-pozycyjną regulację podziału pasma pomiędzy głośnikami subwoofera (40, 50, 60 Hz). Zestaw przenosi pasmo 10÷80 000 Hz, nadaje się więc idealnie do nowych formatów zapisu dźwięku DVD-Audio, SACD. Punkty podziału pasma to 40...60/275/3500 Hz, skuteczność zestawu wynosi 90 dB, rezystancja – 4 Ω, minimalna moc wzmacniacza powinna być większa niż 50 W. Moc znamionowa górnego zestawu wynosi 100 W. Cena zestawu wynosi ok. 50 000 DM. (w Niemczech). *P.J.*



PIONEER DVD-747A ODTWARZACZ DVD-AUDIO, SUPER AUDIO CD

Odtwarzacz DVD 747 jest pierwszym urządzeniem odtwarzającym płyty dwóch konkurencyjnych audiofilskich standardów DVD–Audio i Super Audio CD. Ponadto odtwarza on płyty DVD-Video, CD, CD-R i CD-RW oraz pliki MP3 zapisane na tych płytach. Wbudowane dekodery Dolby Digital i DTS zaspokoją wymagania zwolenników efektów specjalnych towarzyszących ścieżce dźwiękowej płyt DVD-Video. Cyfrowe sygnały obrazu i dźwięku są przetwarzane przez przetworniki sygnału wizyjnego c/a 10 bit / 54 MHz i fonicznego 24 bit/192 kHz. Układ Progressive Scan podwajający liczbę wyświetlanych linii zwiększa wyrazistość szczegółów w obrazie. Poprawiono także odtwarzanie dźwięku zwykłej płyty CD zwiększając rozdzielczość z 16 do 24 bitów (układ Hi-Bit Legato Pro). Ponadto można włączać 4 typy filtrów zmieniających brzmienie odtwarzanej ścieżki dźwiękowej. Do sterowania funkcjami odtwarzacza zastosowano pilota z pokrętłem Jog and shuttle. Do współpracy z odtwarzaczem jest zalecany 7-kanałowy amplituner hi-end o mocy 7 x 170 W z certyfikatem THX Ultra 2. *P.J.*



ZESTAWY GŁOŚNIKOWE KINA DOMOWEGO

Przed zakupem zestawu kolumn głośnikowych staje każdy nabywca odtwarzacza DVD i amplitunera kina domowego.

Kolumny głośnikowe są niezbędnym elementem każdego zestawu kina domowego. Szczególne znaczenie mają głośniki surround tworzące wrażenie dźwięku przestrzennego przy odtwarzaniu filmowych ścieżek dźwiękowych. Dokładną lokalizację źródła dźwięku umożliwia dodatkowy głośnik (tzw. centralny) umieszczany między przednimi zestawami głośnikowymi (takimi samymi jak w każdym zestawie hi-fi) odtwarzającymi dźwięki pierwszego planu. Z kolei dźwięki o najmniejszych częstotliwościach emituje tzw. subwoofer.

Jeżeli dysponujemy już zestawami głośnikowymi kolumn przednich, to nasze wydatki będą mniejsze. W przeciwnym razie będziemy zmuszeni do zakupu co najmniej sześciu kolumn głośnikowych.

Wbrew pozorom oferta zestawów głośnikowych o cenach przystosowanych do zasobności przeciętnego słuchacza nie jest szeroka. Oczywiście wiele renomowanych, specjalistycznych firm "głośnikowych" oferuje różnorodne zestawy, jednak ceny ich są nie do zaakceptowania przez większość krajowych odbiorców.

W tablicy przedstawiono trzy wybrane zestawy znanej duńskiej firmy Jamo, której wyroby można często spotkać w polskich sklepach. Są to tzw. zestawy uzupełniające przeznaczone do współpracy z zestawami kanałów przednich, lewym i prawym, najlepiej produkcji tej samej firmy. Na przykład, najtańszy z podanych w tablicy zestaw E 4ADD.1 może współpracować z kolumnami E 430 lub E 410 tworząc komplet o oznaczeniu odpowiednio E 430PDD (cena detaliczna kompletnego zestawu wynosi 2840 zł) i E 410PDD (2600 zł) lub E 470 (3400 zł).

Wśród innych popularnych producentów szczególnie bogata jest oferta firmy Sony. Obecnie produkowane zestawy tej firmy zawierają "flagowy" model głośników Pascal 8ED, a wśród nich specjalny głośnik wysokotonowy ED (Extended Definition) o podwyższonej rozdzielczości dźwięku, wyróżniający się szerokim pasmem przenoszenia (aż do 70 kHz), dużą mocą i małymi zniekształceniami. Wśród oferowanych zestawów na szczególną uwagę zasługuje system sześciokolumnowy SA-V815ED przeznaczony do odtwarzania dźwięku surround oraz stereofoniczna wersja SA-V812D składająca się z dwóch kolumn tzw. satelitarnych i aktywnej kolumny kanału subwoofera z filtrem akustycznym. Głośniki kanałów satelitarnych zawierają magnesy neodymowe, o dużo większej niż magnesy ferrytowe indukcji magnetycznej oraz specjalną płytkę w szczelinie obwodu magnetycznego głośnika, koncentrującą strumień magnetyczny. Dodatkowo specjalny wtryskiwany koszyk zapewnia liniowość stożkowej membrany głośnika.



Zestaw kolumn kina domowego Sony SA-VE705 z głośnikami Pascal

Kolumny głośników satelitarnych są dostarczane w różnych obudowach. Wspomniane już głośniki Pascal są oferowane w futurystycznych, zaokrąglonych, aluminiowych obudowach eliminujących, jak zapewnia producent, zniekształcenia dźwięku. Z kolei kolumny firmy Jamo są sprzedawane w tradycyjnych obudowach. Użytkownik może wybrać jeden z siedmiu kolorów drewnianej okleiny (E430PDD / E 410PDD) i dokupić też dopasowane stojaki. Akcesoria tego typu ma prawie każdy producent. Na przykład Sony oferuje jeszcze wyposażenie dodatkowe głośników Pascal (już standardowo wyposażonych w stojaki) stojaki podłogowe (w dwóch wersjach kolorystycznych: czarne i srebrne), obejmy do mocowania na ścianie (również w dwóch kolorach) oraz dodatkowy stojak na telewizor.

Subwoofer

Ważną funkcję w każdym zestawie kina domowego spełnia kolumna głośnika niskotonowego, tzw. subwoofer, odtwarzający dźwięki o najmniejszych częstotliwościach. Ze względu na to, że ucho ludzkie nie może zlokalizować źródła takich dźwięków (brak kierunkowości), subwoofer można umieścić w dowolnym miejscu. Oprócz subwooferów sprzedawanych w kompletnych zestawach głośników kina domowego, są one oferowane oddzielnie. Są to zwykle subwoofery aktywne wyposażone we własny wzmacniacz mocy i zasilacz. Zarówno Jamo jak i Philips (tylko w zestawie FB900) sprzedaje subwoofery zawierające oprócz typowego głośnika niskotonowego o stosunkowo dużej średnicy jeszcze bierną membranę. Szerokims wyborem subwooferów dysponuje Yamaha oraz Kenwood. Wymieniony w zestawieniu subwoofer Kenwooda ma przełączniki fazy i nachylenia charakterystyki filtra, regulator progu wysterowania, automatyczne wyciszanie i wyłączanie dźwięku a nawet pilot. Z kolei 5 aktywnych subwooferów Yamahy o mocy wyjściowej do

Zestawy głośnikowe kina domowego

Producent	Model	Cena w zł.	Liczba ko-lumn	Moc sat. [W]	Moc cent. [W]	Moc sub. [W]	Rezys-tancja [Ω]	Pasmo głośnika wys. [kHz]	Średnice głośników n / ś / w [cm]	Wymiary kolumn satel. [mm]	Wymiary kolumny centr. [mm]	Wymiary subwoo-fera [mm]	Typ kolumn satelit.	Subwoofer aktywny / pasywny	Dodat-kowe stojaki	Ekrano-wanie mag-netyczne	Zdej-mowane osłony	Uwagi
Thomson	SPL 2000	2500	6	100	100	100	6	b.d.	b.d.	200x300x110	200x300x110	390x237x491	dwudrożne	+ / -	w komplecie	+	b.d.	
Thomson	SPL-850	1500	6	50	50	70	8	b.d.	b.d.	210x150x100	210x150x100	360x310x34	dwudrożne	+ / -	-	b.d.	b.d.	
Technics	SB-HT250	1000	5	100	100	-	6	do 50	10 / - / 6	129x324x173	129x324x173	-	dwudrożne	- / -	-	+	+	Obudowa typu typu bas-refleks, 3 głośniki w kolumnie
Technics	SB-CSS250	650	3	100	100	-	6	do 50	10 / - / 6	129x324x173	129x324x173	-	dwudrożne	- / -	-	+	+	Obudowa typu typu bas-refleks, 3 głośniki w kolumnie
Sony	SA-VE815D	5000	6	140	140	150	8	do 70	- / 2 x 5 / 1,9	86x169x130	86x169x130	230x395x495	dwudrożne	+ / -	+	+	szare / niebieskie	Oudowa z odlewu Al., przegroda czołowa z Al., system podwójnego sterowania
Sony	SA-VE705	4000	6	140	140	120	8	do 40	- / 2 x 5 / 1,9	86x169x130	86x169x130	230x380x470	dwudrożne	+ / -	+	+	szare / niebieskie	Oudowa z odlewu Al., przegroda czołowa z Al., system podwójnego sterowania
Sony	SA-V812ED	4000	3	140	-	150	8	do 70	b.d.	86x169x130	-	230x395x495	dwudrożne	+ / -	+	+	szare / niebieskie	Oudowa z odlewu Al., przegroda czołowa z Al., system podwójnego sterowania
Sony	SA-VE525	2600	6	120	120	120	8	do 20	- / 5 / -	90x145x130	90x145x130	230x390x465	b.d.	+ / -	+	+	+	Podwójne sterowanie głośnika centralnego
Sony	SA-VE325	1600	6	100	120	75	8	do 20	5,5 x 11 (wys.)	70x150x125	300x70x125	205x385x385	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	Podwójne sterowanie głośnika centralnego
Sony	SA-VE225	1300	6	100	120	50	8	do 20	5 x 9 (wys.)	70x150x125	300x70x125	205x385x385	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	Podwójne sterowanie głośnika centralnego
Pioneer	S-V70	2800	6	130	130	110	b.d.	do 40 / 42	7,7 / - / 2	300x150x70	150x300x70	250x480x384	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	
Pioneer	S-V510	1950	5	100	100	-	8	do 35 / 20	14 / - / 2,5	150x190x190	440x150x110	-	b.d.	- / -	cokół - przednie	+	b.d.	Moc kolumny kanałów tylnych taka sama jak kolumny kanału centralnego
Pioneer	S-V59	1650	5	100	100	110	b.d.	do 20 / 35	10 / - / -	150x190x90	440x150x110	250x480x384	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	
Pioneer	S-V50	1560	6	100	100	110	b.d.	do 20	5,2 / - / 2	130x200x59	240x94x97	250x480x384	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	Do systemów slimline
Pioneer	S-V310	1350	5	100	80	-	8	do 35 / 20	14 / - / 2,5	158x202x140	390x158x140	-	b.d.	- / -	cokół - przednie	+	b.d.	Moc kolumny kanałów tylnych taka sama jak kolumny kanału centralnego
Pioneer	S-V31	1200	6	80	80	110	b.d.	do 23 / 20 / 21	10 / - / 2,5	126x126x136	330x106x165	250x480x384	b.d.	+ / -	+	+	b.d.	
Pioneer	S-V39	860	6	80	80	+	8	do 20 / 35	10 / - / -	158x202x140	390x158x140	185x400x256	b.d.	- / +	+	+	b.d.	
Pioneer	SV-220	850	5	80	80	-	8	do 20 / 21	13 / 7 / 2,5	126x126x136	330x106x165	-	b.d.	- / -	cokół - przednie	+	b.d.	Moc kolumny kanałów tylnych taka sama jak kolumny kanału centralnego
Philips	FB900	1100	6	100	100	100	b.d.	b.d.	16,5 / bd	b.d.	b.d.	b.d.	dwudrożne	+ / -	w komplecie	+	b.d.	Subwoofer z dodatkową membraną - w technice WOOX
Panasonic	SB-HEP20	1000	5	100	100	-	6	do 50	10 / - / 6	129x324x173	129x324x173	-	dwudrożne	- / -	-	+	b.d.	Przystosowane do montażu na ścianie, dwugłośnikowe
Panasonic	SB-HEP10	800	5	100	100	-	8	do 22	10 / - / 6	120x208x156	120x208x156	-	dwudrożne	- / -	-	+	b.d.	Przystosowane do montażu na ścianie, dwugłośnikowe
Kenwood	CRS-25	450	3	100	100	-	b.d.	b.d.	10 / bd	b.d.	b.d.	b.d.	dwudrożne	- / -	-	+	b.d.	
JVC	SP-X100	b.d.	5	100	100	-	8	do 20	- / 5,5 / -	75x159x107	158x77x107	-	jednodrożne	- / -	b.d.	+	b.d.	Dwugłośnikowe
JVC	SP-CR100	b.d.	3	100	100	-	8	do 20	- / 5,5 / -	75x159x107	158x77x107	-	jednodrożne	- / -	b.d.	+	b.d.	Dwugłośnikowe
JVC	SP-X880	1000	5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	8 / - / 2,5	b.d.	b.d.	b.d.	dwudrożne	- / -	b.d.	+	b.d.	Obudowa typu typu bas-refleks
Jamo	E 8ADD	4418	4	140	200	200	8	b.d.	b.d.	267x282x153	186x450x216	348x415x428	trójdrożne	aktywny	+	centralny	+	
Jamo	E 6ADD	3234	4	100	140	100	6	b.d.	b.d.	250x170x148	115x480x217	341x390x390	trójdrożne	aktywny	-	centralny	-	
Jamo	E 4ADD.1	2011	4	80	100	70	8	b.d.	b.d.	210x238x115	145x431x154	346x315x345	dwudrożne	aktywny	+	centralny	+	

Uwaga: Ceny detaliczne z 15.11.2001, b.d. - brak danych, głośniki: n - niskotonowy, ś - średniotonowy, w - wysokotonowy, * - średnica głośnika subwoofera.



Zestaw kolumn głośnikowych kina domowego SV59 firmy Pioneer



Zestaw uzupełniający do kina domowego E4ADD.1 firmy Jamo

800 W (model YST-SW800) jest wyposażone w system *Active Servo Processing*, układ odwracania, tryb *Auto Standby* (czuwanie) oraz filtr dolnoprzepustowy (o paśmie od 40 do 140 lub 150 Hz).

Kompletne zestawy kolumn głośnikowych kina domowego zawierają w większości przypadków 6 kolumn przeznaczonych do systemu 5.1 kanałów. Jednak ze względu na to, że na rynku można też spotkać amplitunery przystosowane do systemów tzw. *Surround EX*, 7.1 i 8.1 kanałów są oferowane zestawy złożone z większej liczby kolumn głośnikowych. Dla użytkowników tych systemów tzw. Surround EX, firma Jamo oferuje zestawy PEX. Zestawy te zawierają jeszcze dwie kolumny głośnikowe kanałów zapewniające czysty dźwięk dialogów, który dotąd był dostępny w kanałach przednich.

Firma Jamo oferuje kompleksowe rozwiązania problemów techniki surround. Przyszły użytkownik systemu kina domowego może dobrać kolumny odpowiednie do wielkości pomieszczenia odsłuchowego (o powierzchni większej lub mniejszej niż 25 m²), a także do rodzaju muzyki, której zwykł słuchać np. klasycznej do współczesnej. Może też dobrać kolumny zależnie czy słucha muzyki czy też dźwięków i efektów ze ścieżek filmowych.

Leszek Halicki

MAGNETOWIDY ANALOGOWE

Jeszcze przez kilka najbliższych lat magnetowid analogowy będzie najpopularniejszym i najtańszym urządzeniem do nagrywania programów. telewizyjnych.

Producenci magnetowidów wprowadzają już nieznaczne zmiany konstrukcyjne. Dotyczą one przede wszystkim dopasowywania obudów do linii wzorniczej telewizorów lub zestawów kina domowego.

Modele największych producentów

Grundig

Firma Grundig oferuje dwa modele stereofoniczne (6-głowicowe) Xeria GV6165 HiFi i Viviance GV3145 HiFi i jeden monofoniczny (2-głowicowy) Viviance GV3115 HiFi. Mają one prawie jednakowe, srebrne obudowy. We wszystkich jest układ poprawy jakości obrazu ACC+, włączający automatycznie filtry do korekcji poziomu zakłóceń przy odtwarzaniu filmów. Nowością jest sterowanie *IR Data Link*. Sygnał sterujący funkcjami magnetowidu jest odbierany przez telewizor i przesyłany do magnetowidu łączem *Euro-AV*, wtedy magnetowid może być schowany w zamkniętej szafce chroniącej go przed zakurzeniem. Wszystkie modele mają magistralę *MegaLogic*. W stanie *Stand by* magnetowidy pobierają niewielką moc, 2 i 3 W. Magnetowid Xeria, jako jedyny ma pokrętło *Jog Shuttle*, możliwość sterowania tunerem satelitarnym oraz funkcje edycyjne *Assemble* i *Audio Dubbing*.

JVC

Dostępne są aż 4 magnetowidy S-VHS firmy JVC, w tym dwa HR-S8850 i HR-S7850, dopasowane wzorniczo do zestawu kina domowego Cinema 100. Można nagrywać na kasetach VHS i S-VHS. Układami poprawiającymi jakość obrazu są BEST (*Biconditional Equalized Signal Tracking*), *Digital 3R, Digital TBC* (*Time Base Corrector*) oraz Picture Control.

System *BEST* automatycznie ocenia jakość taśmy oraz stan głowic i optymalizuje parametry zapisu i odczytu tak, aby uzyskać jak najlepszy obraz.

Układ Digital 3R przetwarza sygnał luminancji, powodując lepsze odtwarzanie detali.

Układ Digital TBC usuwa drżenie (*jitter*), zakłócenia w sygnale wizyjnym, widoczne na krawędziach konturów. Są one szczególnie wyraźne przy odtwarzaniu starych kaset.

Funkcją *Picture Control* koryguje się jakość obrazu. Do wyboru są funkcje: *Edit*, która minimalizuje utratę jakości obrazu w czasie montażu, przy zapisie i odczycie, *Soft*, która zmniejsza nieostrość obrazu przy dużych szumach i *Sharp*, która zwiększa ostrość krawędzi, szczególnie przy filmach rysunkowych.

LGE

Firma LGE oferuje trzy magnetowidy stereofoniczne z takimi samymi funkcjami, różniące się rozmieszczeniem i kształtem przycisków na płycie czołowej. Wyróżnia się model BN Netee, dopasowany wzorniczo do telewizora o tej samej nazwie. Funkcjami wspólnymi dla wszystkich modeli stereofonicznych i monofonicznych jest:

- system automatycznego diagnozowania *Video Doctor*, ustalający rodzaj awarii i wyświetlający na ekranie telewizora wskazówki, jak je usunąć,
- *ez Repeat* do odtworzenia fragmentu taśmy od momentu wciśnięcia przycisku do puszczenia,
- *ez Power off* zawierająca kilka dodatkowych funkcji związanych z wyłączeniem magnetowidu,
- pomijanie reklam,
- zapis ze zmniejszoną prędkością LP,
- wykrywanie formatu obrazu 16:9.

Panasonic

Kilka modeli systemu S-VHS ET (*Expansion Technology*) firmy Panasonic umożliwia nagrywanie na tańszych kasetach VHS (zalecane taśmy EHG). Otrzymuje się obraz o rozdzielczości 420 linii, tak jak w S-VHS, o nieznacznie gorszym stosunku sygnału do szumu i poziomie bieli. W systemie S-VHS ET nie można nagrywać i odtwarzać w trybie LP. Oczywiście, można nagrywać z najlepszą jakością S-VHS na taśmach S-VHS.

W magnetowidach S-VHS i VHS stereofonicznych i monofonicznych firma Panasonic wprowadziła 12-godzinny zapis w trybie *Super Long Play*, na taśmie 240-minutowej, o jakości porównywalnej z jakością w trybie LP. Tak długi czas zapisu to mniejsze koszty nagrywania, np. seriali do domowej taśmoteki. Zwiększono także do 16 liczbę programów do nagrywania z użyciem timera.

W najlepszym modelu HS960 zastosowano głowice amorficzne dające znacznie lepszy stosunek sygnału do szumu. Do poprawy jakości obrazu użyto układy tzw. trójwymiarowej redukcji szumów (*3 Dimension Digital Process*) oraz cyfrowej separacji sygnałów liminancji i chrominancji.

Ponadto godzinne nagranie można przejrzeć w 100 s (35xSP *Jet Search*), a funkcja *Extralink* automatycznie uruchamia nagrywanie z zaprogramowanym dekoderem telewizji satelitarnej.

Wszystkie magnetowidy VHS mają możliwość odtwarzania kaset S-VHS (SQPB).

Philips

Firma Philips znacznie zmieniła wzornictwo swoich magnetowidów. Seria urządzeń V870 jest dopasowana wzorniczo do linii telewizorów Design, a płyta czołowa magnetowidu VR670 B jest wykonana z niebieskiego półprzezroczystego tworzywa. W wyższej klasie magnetowidów firma Philips stosuje dwa systemy zarządzania zasobami domowych taśmotek. W pamięci kartoteki *Tape List* są przechowywane informacje o maksymalnie dziewięciu najczęściej używanych kasetach. Wciśnięcie przycisku *Tape List* na pilocie powoduje wyświetlenie listy z zawartością tych kaset. Bardziej rozbudowanym systemem jest *Tape Manager* na 210 tytułów. System zarządza wolnym miejscem na kasecie, tytułami i datami nagrań oraz funkcją natychmiastowego odtwarzania.

Jako jedyna, firma Philips zastosowała w magnetowidzie VR820 system *Virtual Dolby Surround*, wytwarzający dźwięk otaczający za pomocą dwóch głośników telewizora. Po raz pierwszy pojawił się w ofercie firmy Philips magnetowid S-VHS ET z systemem archiwizacji *Tape List*.

W modelach droższych jest stosowany system poprawy jakości obrazu *Digital Studio Picture Control*, w którym układ mikroprocesorowy na bieżąco analizuje jakość sygnału z odtwarzanej kasety i dopasowuje do niego działanie filtrów usuwających szumy. Najlepsze modele mają system *s*, w skład którego wchodzą laserowo obrabiane głowice, układ *Digital Studio Picture Control* oraz układ cyfrowego śledzenia ścieżek wideo *Di-*

gital Studio Tracking System*. Tak jak w telewizorze, funkcją *Smart Picture* można zmienić kontrast, jaskrawość i nasycenie barw z uwzględnieniem odcieni barw zimnych, naturalnych, ciepłych.

Samsung

Część magnetowidów ma blokadę podnoszenia osłony na kieszeń kasety, uniemożliwiającą dzieciom wkładanie różnych przedmiotów. Napęd kasety przewija taśmę 180-minutową w 60 s. Najlepszy z modeli SV-647 ma funkcję *Audio Dubbing* i magistralę *AV link*. Osłona płyty czołowej zabezpiecza kieszeń przed wnikaniem kurzu, także nadaje urządzeniu elegancki wygląd.

Sony

Najwięcej nowości jest w magnetowidzie SLV-X9 zastępującym model SLV-SF99. Należy on do rodziny urządzeń QS (*Quality Standard*) i jest przystosowany do nagrywania programów z dowolnego źródła w tym, coraz częściej używanych (na zachodzie) przystawek telewizyjnych (*set top boksów*). Synchroniczne nagrywanie ułatwia kopiowanie nagrań z urządzeń zewnętrznych jakimi są drugi magnetowid lub kamera wideo. Obudowa magnetowidu jest dostosowana do odtwarzacza DVD/SACD DVP-NS900V/S, amplitunera wielokanałowego STR-DB1070/S.

Dla wielu osób programowanie timera jest skomplikowanym zadaniem. Firma Sony zaproponowała nowe rozwiązanie *Smart Dial Timer*. Pokrętłem tej funkcji (rys.), umieszczonym na płycie czołowej, można zaprogramować magnetowid, w ciągu 10 s. Wystarczy przekręcać pokrętło, a wyświetlacz pokaże kolejno datę, godzinę rozpoczęcia i zakończenia nagrywania oraz numer kanału. Po ustawieniu parametrów i naciśnięciu pilotem ustawienia są zapamiętane. Wszystkie te czynności można wykonać bez włączania magnetowidu,

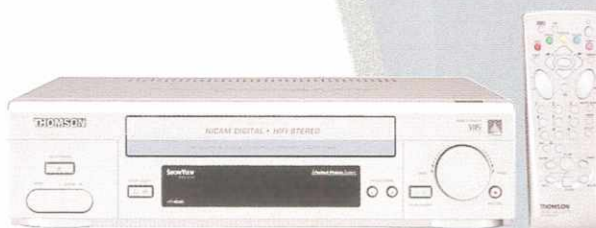
Magnetowid wyposażono w system porządkowania nagrań *Smart Search Plus*. Indeks wyświetlany na ekranie telewizora pokazuje informacje o programie, dacie początku i końcu nagrania, a także czasie nagrania, jaki pozostał do wykorzystania na taśmie. Pamięć funkcji *Smart Search Plus* może przechowywać dane dotyczące pięciu kaset. Innym systemem ułatwiającym zapoznanie się z zawartością kasety, stosowanym tylko przez firmę Sony, jest *Smartfile*. Jest to naklejka na kasetę z zatopioną miniaturową pamięcią elektroniczną wystarczającą do zapisania 1000 znaków (generator znaków wbudowany w magnetowid). Informacje do niej docierają drogą radiową z nadajnika znajdującego się w magnetowidzie. Aby odczytać informacje wystarczy tylko zbliżyć etykietę kasety do odczytowego miejsca na magnetowidzie lub włożyć do kieszeni. Na ekranie telewizora wyświetli się lista programów zapisanych na taśmie. Po wybraniu nagrania nastąpi przewinięcie i odtworzenie zapisu. Nad jakością obrazu czuwa układ *R2Reality* poprawiający kontury przy odtwarzaniu, wspomagający pracę układu TriLogic. System *s* w ciągu 2,5 s dokonuje pomiaru parametrów taśmy przy zapisie i odtwarzaniu, powodując automatyczną korektę charakterystyki częstotliwościowej i redukcję zakłóceń. W wersji *Plus* regulacje są dokładniejsze, a w wersji *Super* polepsza się jakość obrazu także w trybie *Long Play*. Cyfrowy układ *TriLogic* koryguje rozmycie barw, będące typową cechą systemu VHS.

Thomson

Dwa modele mono VT2220C (dwugłowicowy) i VT4220C (czterogłowicowy) różnią się liczbą głowic wizyjnych wpływających na jakość obrazu w trybie LP i stop-klatki, która jest lepsza dla magnetowidów czterogłowicowych. Oba mają funkcję *Auto Long Play* i automatyczne rozpoznawanie zapisu w formacie 16:9. W większości modeli jest system poprawy jakości obrazu *Perfect Picture*. Znacznie lepszy system poprawy jakości obrazu – *Chroma Pro II* jest w modelu VTH7090. Przedwzmacniacz wizji i fonii wbudowano w cylinder z głowicami magnetowidu, aby zapewnić najlepszą jakość obrazu stop-klatki i zapisu w trybie LP. Ponadto ten magnetowid ma bibliotekę kaset, pokrętło *Jog Shuttle*, możliwość zapisu i odtwarzania w formacie NTSC, dla posiadaczy kamer wideo z tym systemem oraz funkcje montażu *Audio Dubbing* i *Insert Edit*.

Dwa w jednym

To propozycja połączenia w jednej obudowie, tradycyjnego napędu magnetowidu z drugim napędem innego nośnika, by korzystać zarówno z domowej biblioteki kaset wideo, jak i z zalet urządzenia nowocześniejszego. Unika się także kłopotów z połą-



Magnetowid stereofoniczny Thomson VTH6250



Magnetowid serii Design VR870P firmy Philips



Magnetowid firmy JVC HR-S8850 z obudową pasującą do zestawu kina domowego Cinema 100



Magnetowid S-VHS ET Panasonic NV-HS960EE





Magnetowid Sony SLV-X9 i pokrętło Dial Timer



Magnetowid Samsung SV-641x



Magnetowid BN200 Netee firmy LGE

Magnetowidy analogowe

Firma	Model	Cena [zł]	Liczba głowic wideo/audio	Układy poprawy jakości obrazu	Odtwarzanie NTSC	Dźwięk stereo, NICAM	LP	Liczba programów	Show View	Timer	Montaż	Pokrętło jog&shuttle	VISS	Gniazda Scart/ Avprzód/mikr/sł	Polskie menu	Magistrala	Biblioteka taśm	Uwagi
								Magnetowidy S-VHS ET										
Panasonic	NV-HS960EE-S	3499	4/2 am.	3-DDP	+	+	+,SLP	99	+	8/m	AD, IE	+	+	2/+/–/–	+	Q link	Tape Library	Sat Control, 12h
JVC	HR-S9850	2499	4/2	BEST,DigiPure	+	+	+,EP	99	+	8/r	AD, IE	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	Navigation	12 h EP, J-Terminal,pozłacane weAV
JVC	HR-S8850	1999	4/2	BEST,DigiPure	+	+	+,EP	99	+	8/r	AD, IE	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	Navigation	12 h EP, Wide TBC
Panasonic	NV-HS825EE-S	1899	4/2	3-DDP	+	+	+,SLP	99	+	8/m	AD	–	+	2/+/–/–	+	Q link	Tape Library	Sat Control, 12h
Philips	VR1200	1799	4/2	Crystal Clear	+	+	+	99	+	8/r	AD,IE	+	+	2/+/–/–	+	Cinema L.	Tape Manger	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
JVC	HR-S7850	1699	4/2	BEST	+	+	+,EP	99	+	8/r	AD, IE	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	Navigation	12 h EP, Wide TBC
JVC	HR-S6850	1499	4/2	BEST	+	+	+,EP	99	+	8/r	AD	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	Navigation	12 h EP,
Panasonic	NV-HS820EE-U	1499	4/2	CVC	+	+	+,SLP	99	+	16/m	–	–	+	2/+/–/–	+	Q link	–	External Link,12h
								Magnetowidy VHS stereofoniczne										
Thomson	VTH7090Scenium	1599	4/2	Chroma Pro II	nagr.	+	Auto+	99	+	8/r	AD,IE	+	+	2/+/+/+	+	NexTView L.	+	Sat Timer Link, odtw.S-VHS
JVC	HR-J880	1499	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	IE,AD	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	Navigation	SQPB, J-Terminal
Philips	VR 870P	1499	4/2	DSPC	+	+	Auto+	99	+	6/m	–	–	+	2/+/–/–	+	NexTView L.	Tape Manger	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
Sony	SLV-X9	1499	4/2	SuperTriLogic RR	+	+	+	60	+	8/m	AD	Click	+	2/+/–/–	+	Smart Link	Smart Search	Synchroniczne nagr.Smart Dial Timer
Philips	VR 820	1399	4/2	Crystal Clear	+	+	Auto+	99	+	6/m	AD	–	+	2/+/–/–	+	NexTView L.	Tape Manger	Turbo Timer, A.Sat,Virtual D.S
Sony	SLV-SE810	1299	4/2	SuperTriLogic RR	+	+	+	60	+	8/m	AD	Click	+	2/+/–/–	+	Smart Link	Smart Search	Smart Dial Timer
Panasonic	NV-FJ627EE-U	1199	4/2	CVC Plus	+	+	+,SLP	99	+	8/m	AD	–	+	2/+/–/–	+	Q link	–	SQPB, 12h, External Link
JVC	HR-J780	1099	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	–	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
JVC	HR-J781	1099	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	IE,AD	Jog	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
Sharp	VC-FH300BM	1099	4/2	NSSP	+	–	+	84	+	8/r	–	–	+	2/+/–/–	+	–	–	
Sony	SLV-SE710	1099	4/2	SuperTriLogic RR	+	+	+	60	+	8/m	–	–	–	2/–/–/–	+	Smart Link	Smart Search	Synchroniczne nagr., srebrna obud.
Grundig	Xeria GV 6165HIFI	1099	4/2	ACC+	+	+	+	99	+	6/r	AD,A	+	+	2/+/–/–	b.d.	Megalogic	–	IR data link,Virtual Dolby Surround
JVC	HR-J680	999	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	–	–	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
Philips	VR 720	999	4/2	DSPC	+	+	Auto+	99	+	6/m	–	–	+	2/+/–/–	+	–	Tape List	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
LG	LV-999	999	4/2	OPR	+	+	+	80	+	7/m	–	–	–	2/+/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Panasonic	NV-FJ622EE-K	999	4/2	CVC Plus	+	+	+SLP	99	+	16/m	–	–	+	2/+/–/–	+	Q link	–	SQPB, 12h, External Link
Samsung	SV 647 X	999	4/2	IPC	+	+	+	80	+	6/m	AD	Shuttle	+	1/+/–/–	+	AV-Link	–	Podtrzymanie pamięci 1h
Sony	SLV-SX710N	999	4/2	SuperTriLogic RR	+	+	+	60	+	8/m	–	–	+	2/–/–/–	+	Smart Link	Smart Search	Synchroniczne nagr., czarna obudowa
Thomson	VTH6250C	999	4/2	Perfect Picture	+	+	Auto+	99	+	8/r	–	Shuttle	+	2/+/–/–	+	NexTView L.	–	SatTimer Link,
JVC	HR-J587	949	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	–	–	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
LG	LV-989	949	4/2	OPR	+	+	+	80	+	7/m	–	–	–	2/+/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
JVC	HR-J580	899	4/2	BEST	+	+	+	99	+	8/r	–	–	+	1/–/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
Philips	VR 620	899	4/2	DSPC	+	+	Auto+	99	+	6/m	–	–	+	2/+/–/–	+	–	Tape List	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
Philips	VR 670 W/B	899	4/2	DSPC	+	+	Auto+	99	+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
LG	LV-974	899	4/2	OPR	+	+	+	80	+	7/m	–	–	–	2/+/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Panasonic	NV-FJ618EE-K	899	4/2	CVC Plus	+	+	+,SLP	99	–	16/m	–	–	+	2/+/–/–	+	–	–	SQPB,12h, External Link
Samsung	SV 645 X	899	4/2	IPC	+	+	+	80	+	6/m	–	Shuttle	+	1/+/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h
Sony	SLV-SE610	899	4/2	SuperTriLogic RR	+	+	+	60	–	8/m	–	–	–	1/–/–/–	+	–	Smart Search	
Grundig	Vivance GV3145HIFI	899	4/2	ACC+	+	+	+	99	+	6/r	A	–	+	2/+/–/–	b.d.	Megalogic	–	IR data link
Thomson	VTH6220C	849	4/2	Perfect Picture	+	+	Auto+	99	+	4/r	–	–	+	2/+/–/–	+	–	–	Sat Timer Link
AIWA	HV-FX7800KH	799	4/2	–	+	+	+	99	+	b.d.	–	–	+	2/+/–/–	+	–	–	
Samsung	SV 641 X	*	4/2	IPC	+	+	+	80	–	6/m	–	Shuttle	+	1/+/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h
								Magnetowidy czterogłowicowe monofoniczne										
Panasonic	NV-SJ422EE-S	799	4/1	CVC Plus	+	–	+,SLP	99	+	8/m	–	–	+	1/+/–/–	+	Q link	–	SQPB,12h, External Link
JVC	HR-J480	749	4/1	BEST	+	–	+	99	+	8/r	–	–	+	2/+/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
LG	LV-484	749	4/1	OPR	+	–	+	80	+	7/m	–	+	–	1/–/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Sony	SLV-SE510	749	4/1	SuperTriLogic	+	–	+	60	+	8/m	–	–	–	2/–/–/–	+	Smart Link	Smart Search	Smart Dial Timer
Philips	VR 420	699	4/1	DSPC	+	–	Auto+	99	+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	Turbo Timer, A.Sat, 16:9
LG	LV-471	699	4/1	OPR	+	–	+	80	–	7/m	–	Shuttle	–	1/–/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Thomson	VT4220C	699	4/1	Perfect Picture	+	–	Auto+	99	+	4/r	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	Sat timer
AIWA	HV-FX4300KH	599	4/1	–	+	–	+	99	+	b.d.	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	
Samsung	SV 441 G	*	4/1	IPC	+	–	+	80	–	6/m	–	Shuttle	+	1/–/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h
Samsung	SV 445 G	*	4/1	IPC	+	–	+	80	+	6/m	–	Shuttle	+	1/+/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h
								Magnetowidy VHS dwugłowicowe monofoniczne										
Panasonic	NV-SJ207EE	749	2/1	CVC Plus	+	–	+,SLP	99	–	8/m	–	–	+	1/+/–/–	+	–	–	Picture mode
JVC	HR-J278	649	2/1	BEST	+	–	–	99	+	8/r	–	–	+	1/–/–/–	+	TV-LINK	–	SQPB
Philips	VR 220	649	2/1	DSPC	+	–	+	99	+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	Turbo Timer, A.Sat,16:9
Philips	VR 270W/B	649	2/1	DSPC	+	–	+	99	–	6/m	–	–	+	1/–/–/–	+	–	–	Turbo Timer, A.Sat
LG	LV-281	649	2/1	OPR	+	–	+	80	–	7/m	–	–	–	1/–/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Grundig	Vivance GV3115HIFI	649	2/1	ACC+	+	–	+	99	+	6/r	A	–	+	2/–/–/–	b.d.	–	–	IR data link
Thomson	VT2220C	629	2/1	Perfect Picture	+	–	Auto+	99	+	4/r	–	–	+	2/–/–/–	+	–	–	Sat timer
LG	BN-200 Netee	599	2/1	OPR	+	–	+	80	–	7/m	–	–	–	1/–/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
LG	LV-270	599	2/1	OPR	+	–	+	80	–	7/m	–	Shuttle	–	1/–/–/–	+	–	–	Video Doctor, ez Repeat,ez Power off
Samsung	SV 241 G	*	2/1	IPC	+	–	–	80	–	6/m	–	Shuttle	+	1/–/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h
Samsung	SV 245 G	*	2/1	IPC	+	–	–	80	+	6/m	–	Shuttle	+	1/+/–/–	+	–	–	Podtrzymanie pamięci 1h

6/m,6/r-sześć audycji na miesiąc lub rok
AD-Audio Dubbing, A-Assemble, IE-Insert Edit
*-Cena promocyjna   Ceny sugerowane 11.2001
EP,SLP-nagrywanie i odtwarzanie 12 godzin na taśmie 240 min   am-amorficzne
DSPC-Digital Studio Picture Control
RR-Reality Regenerator
NSSP-Nowy Sharp Super Picture
Sat contr. -sterowanie tunerem satelitarnym

czeniami między urządzeniami, a wspólna obudowa zajmuje mniej miejsca.

Na rynku polskim są trzy takie urządzenia: magnetowid S-VHS JVC HR-DVS2 z napędem MiniDV, magnetowid JVC HM-HDS1 z twardym dyskiem i magnetowid VHS z odtwarzaczem DVD SV-DVD1E firmy Samsung.

Magnetowid z dodatkowym napędem na kasety MiniDV to propozycja dla posiadaczy kamer wideo tego systemu. Wystarczy przełożyć kasetę z kamery do napędu, aby oglądać film. Łatwiejsze jest kopiowanie i montaż nagrań z kasety MiniDV na kasetę S-VHS / VHS lub odwrotnie. Znacznikami na taśmie określa się wybrane miejsce do skopiowania, a kopiowanie odbywa się synchronicznie. Do montażu kilkunastu wybranych scen najlepiej nadaje się funkcja *Random Assemble Editing*. Działa ona tylko przy kopiowaniu z kasety DV na S-VHS / VHS. Do pamięci wprowadza się do 8 scen i wkopiowuje w dowolnej kolejności. Każdą ze scen można poprzedzić lub zakończyć efektem specjalnym. Do dyspozycji jest 17 efektów rozpoczynania scen typu *fader* lub *wipe*. Oczywiście jest możliwe kopiowanie na taśmę MiniDV lub S-VHS / VHS z innych dołączanych urządzeń wideo, np. kamery, magnetowidu, dzięki wygodnym gniazdom z przodu obudowy. Można wymienić fragment obrazu (*Insert*) lub ścieżki dźwiękowe (*Audio Dubbing*). Dołączenie drukarki do wyjścia DV umożliwia drukowanie klatek filmu z taśmy DV lub VHS. Tym samym złączem można doprowadzić cyfrowy sygnał do komputera.

Jeżeli w magnetowidzie jest dodatkowo twardy dysk, można wybierać między nagrywaniem filmu na kasecie i na twardym dysku. Dużym udogodnieniem jest możliwość przekopiowania filmu z kamery wideo na twardy dysk, dokonania montażu i przegrania na kasetę. Jest to również oszczędność na kasetach. Nagrywając film na twardy dysk można przerwać oglądanie i rozpocząć je ponownie zanim zapis się skończy. Zaletą magnetowidu z wbudowanym odtwarzaczem DVD jest wygoda jednoczesnego nagrywania na magnetowid z timerem i oglądania filmu z płyty DVD. Można na nim odtwarzać płyty CD, kopiować je na kasetę wideo. Kopiowanie odbywa się z automatyczną regulacją poziomu głośności, z możliwością wyboru losowego lub ustalenia własnego wyboru odtwarzania utworów z płyty CD.

Jerzy Justat

hifi AV

EWOLUCJA CZY REWOLUCJA W OGLĄDANIU TELEWIZJI?

Po niemal pięćdziesięcioletnim ewolucyjnym rozwoju telewizji rozpoczęło się wielkie przyspieszenie. Na Międzynarodowej Wystawie Radiowej w Berlinie można było się dowiedzieć, co nas czeka w niedalekiej przyszłości.



Rys. 1. Cyfrowy tuner kategorii DVB-T koreańskiej firmy HUMAX

Nie można zresztą powiedzieć, że w ciągu półwiecza niewiele się działo. Najpierw kolorowe obrazy zastąpiły czarno-białe, potem rozpowszechniły się analogowe techniki zapisu programów TV, przede wszystkim magnetowidy VHS. Kolejne kroki to telewizja satelitarna i kablowa, które umożliwiły wybieranie już nie między kilkoma, ale między kilkudziesięcioma programami i to znacznie lepszej jakości, bez odbić i przemysłowych zakłóceń. W ostatnich latach telewizja coraz powszechniej wykorzystuje technikę cyfrową, tak przy nadawaniu programów (platformy cyfrowej), jak i przy zapisie obrazu oraz dźwięku (DVD).

Jedno się nie zmieniło, przekaz był jednokierunkowy, od nadawcy do odbiorcy, który mógł tylko wybierać kanały, a w ostateczności wyłączyć telewizor.

Telewizja interakcyjna

Pełne wprowadzenie do telewizji techniki cyfrowej otwiera zupełnie nowe możliwości. Pojawia się telewizja interakcyjna, czyli zawierająca sprzężenie zwrotne między odbiorcą programu a jego nadawcą. Jednocześnie coraz ściślej wiążą się między sobą – telewizja, radio, telefonia i osobiste komputery, tworząc to co nazywamy multimediami.

Właśnie na ostatniej berlińskiej Międzynarodowej Wystawie Radiowej można było zorientować się jaki jest dzisiejszy stan techniki nie tylko telewizyjnej, ale i multimedialnej oraz jakie są kierunki rozwoju.

Przedstawiono niemal rewolucyjne nowości nie tylko w dziedzinie multimedialnych zastosowań cyfrowej telewizji, ale i w sprzęcie do odbioru i zapisu programów TV.

Programy cyfrowej telewizji, nazywanej w skrócie DVB – *Digital Video Broadcasting* (można tłumaczyć jako nadawanie cyfrowych obrazów) – docierają do użytkowników jedną z trzech dróg: satelitarną, kablową i naziemną (bezpośrednio od stacji nadawczej do anteny odbiorczej użytkownika). Warto dodać, że cyfrowa telewizja naziemna jako jedyna może być bez trudności odbierana w pojazdach.

Podobnie jak w analogowej telewizji satelitarnej, również do przekazu telewizji cyfrowej są dodawane programy radiowe.

Zastosowania przekazu cyfrowego

Cyfrowy sygnał telewizyjny może być poddany kompresji bez pogorszenia jakości przekazywanego za jego pośrednictwem obrazu. Dzięki temu, np. transponder na satelicie, zamiast jednego analogowego, przekazuje jednocześnie do ośmiu programów cyfrowych. Ponadto, w odróżnieniu od analogowych, sygnały w postaci cyfrowej nie ulegają zniekształceniu podczas przetwarzania, np. wzmacniania. Dlatego też obraz telewizyjny nadawany cyfrowo ma znacznie lepszą jakość. To jeszcze nie wszystkie zalety cyfrowego przekazu. Oprócz obrazu i dźwięku przekazuje się użytkownikowi różnego rodzaju dane czy informacje. Możliwa stała się też komunikacja w przeciwnym kierunku, to znaczy od użytkownika. Przesyłając cyfrowe programy telewizyjne wraz z dodatkowymi danymi – informacjami drogą kablową, stosunkowo łatwo zrealizować tak zwany kanał zwrotny, którym informacje są przekazywane w przeciwnym kierunku, to znaczy od użytkownika do nadawcy. O ile do użytkownika programy telewizyjne przesyła się drogą satelitarną lub naziemną, to kanał zwrotny realizuje się wykorzystując modem telefoniczny. Tego rodzaju telewizję nazywa się interakcyjną, a kanał zwrotny wykorzystuje się do najróżniejszych celów, o których będzie mowa niżej.

Interakcyjna telewizja umożliwia odbiorcy także załatwianie wielu spraw nie związanych bezpośrednio z telewizją, bez wychodzenia z domu. Dobór programu telewizyjnego będzie możliwy dzięki EPG (*Electronic Program Guide*) – elektronicznemu przewodnikowi po programach i *Video-On-Demand*, czyli przesyłaniu do odbiorcy na jego życzenie konkretnego programu, np. filmu. Nie opuszczając domu będzie

się załatwiało, wykorzystując odbiornik telewizyjny i kanał zwrotny, sprawy związane z bankowością, codzienne zakupy, rezerwację biletów kolejowych i lotniczych, a nawet wycieczek zagranicznych. Tą samą drogą uzyska się dostęp do bibliotek, czytelni, informacji giełdowych, komunikacyjnych itd. Agencje marketingowe będą wykorzystywały tę nową technikę do badań rynkowych.

Trudno obecnie przewidzieć, jakie jeszcze nowe zastosowania znajdzie interakcyjna cyfrowa telewizja w przyszłości. Jedno jest pewne. Tradycyjna "pasywna" telewizja, która polega tylko na oglądaniu, odchodzi do przeszłości.


Rys. 3. Przystawka multimedialna firmy Micronik Multimedia

Sprzęt telewizyjny

Klasyczne odbiorniki telewizyjne nadal mają się dobrze, a płaskie ekrany plazmowe czy LCD nie będą szybko zdobywać rynku ze względu na wysoką cenę. Na rynku pojawią się natomiast urządzenia o wspólnej nazwie *Set Top Box*. Nazwę tę trudno dokładnie przetłumaczyć, zwykle używaliśmy nazwy "przystawka abonencka". Są to ogólnie rzecz biorąc urządzenia o różnych funkcjach "dostawiane" do odbiornika telewizyjnego. Podstawowa grupa tych urządzeń to cyfrowe tunery. Różnią się między sobą obwodami wejściowymi w zależności od tego, do jakiego rodzaju przekazu są przeznaczone: satelitarnego DVB-S, kablowego DVB-C czy naziemnego DVB-T (*Terrestrial*). Odbiorniki satelitarne mają częstotliwości wejściowe 950÷2150 MHz, kablowe 47÷862 MHz, naziemne: zakresy VHF 174÷238 MHz i UHF 520÷820 MHz. Ich wspólne cechy to bardzo duże pojemności pamięci programów, zazwyczaj 2000 programów telewizyjnych i 1000 programów radiowych. Najczęściej mają też *Timer* do programowania włączania tunera i elektroniczny przewodnik po programach – EPG. Do przyłączania współpracujących urządzeń, takich jak odbiornik telewizyjny czy wieża hi-fi, służą wyjścia analogowe: Stereo, Video, S-VHS oraz cyfrowe audio AC-3. Stosowane są głównie gniazda *Scart*, *Cinch* oraz złącza RS-232. Do obsługi tunerów służą, naturalnie, piloty zdalnego sterowania. Na rys. 1 przedstawiono przykładowy tuner cyfrowy.

Niewątpliwie nową generację sprzętu tworzą oparte na nowej zasadzie działania cyfrowe magnetowidy. Obraz i dźwięk, w cyfrowym formacie z kompresją sygnałów, są zapisywane na twardym dysku, takim samym jak w komputerze. Ten nośnik informacji jest znacznie wygodniejszy niż kaseta wideo. Po pierwsze, ma większą pojemność, a po drugie odnalezienie potrzebnego miejsca następuje niemal natychmiast. Odpada również żmudne przewijanie taśmy. Jest tu wyraźna analogia z kasetą magnetofonową i kompaktową płytą audio do wielokrotnego zapisu.



Rys. 2. Cyfrowy tuner satelitarny DVB-S z twardym dyskiem, niemieckiej firmy Kathrein

Twarde dyski w cyfrowych magnetowidach mają pojemności od 20 do 80 gigabajtów. I tak, na dysku o pojemności 20 GB mieści się od 8 do 15 godzin zapisanego programu, a czas zapisu zależy m.in. od rozdzielczości nagrywanego filmu i częstotliwości zmian obrazu.

Na rys. 2 przedstawiono cyfrowy magnetowid z tunerem satelitarnym UFD554/S firmy Kathrein. Jest on wyposażony w twardy dysk 40 GB, umożliwiający zapis 20÷28 godzin programu. Podczas oglądania programu można go nagrywać jednocześnie, albo z dowolnym przesunięciem w funkcji czasu. Pamięć programów ma aż 4000 miejsc. Timer umożliwia zaprogramowanie do 14 nagrań. Elektroniczny przewodnik EPG ułatwia kompleksową obsługę sprzętu. Gniazda i sygnały wyjściowe są typowe dla cyfrowych tunerów TV.

Ta sama firma oferuje cyfrowy tuner satelitarny UFP500, będący przystawką do komputera PC.

Firma Micronik Multimedia produkuje do swoich tunerów cyfrowych specjalne wkładki – wielodostępowe moduły (Multi – Acces – Modul) – rys. 3. Jeden z modeli, MAM800+ A/D umożliwia zapisywanie analogowych sygnałów, np. z kamer wideo lub magnetowidów, po przekształceniu na cyfrowy sygnał formatu MPEG2, na twardy dysk cyfrowego tunera – magnetowidu. Poza tym omawiany moduł ma jeszcze dekodery dla systemów kodowania *Betacrypt* i *SECA/Mediaguard* oraz czytniki kart identyfikacyjnych.

Można mieć nadzieję, że omówione urządzenia będą się szybko upowszechniać i u nas. ■

SJ

ODTWARZACZE SUPER AUDIO CD

Odtwarzacze i płyty Super Audio CD są obecnie jednymi z najlepszych źródeł dźwięku. Ich oferta na polskim rynku jest coraz większa.

Po wprowadzeniu na rynek w 1980 r. przez firmy Philips i Sony pierwszej płyty CD okazało się szybko, że jakość dźwięku z tego nowego nośnika nie satysfakcjonuje w pełni bardziej wymagających słuchaczy. Mimo to sprzedaż płyt CD stale rosła, aby po dwudziestu latach przekroczyć 14 miliardów sztuk. Jednocześnie sprzedaż odtwarzaczy CD osiągnęła poziom 800 milionów, a sama płyta CD stała się najbardziej rozpowszechnionym nośnikiem wszechczasów. Gdy w 1980 roku opracowywano standard płyty CD, do zapisu dźwięku zastosowano modulację impulsowo-kodowową PCM. Sygnały dźwiękowe nagrywane na płytę CD były próbkowane z częstotliwością 44,1 kHz i przetwarzane na cyfrowe z rozdzielczością 16 bitów. Ponadto w procesie nagrywania





Odtwarzacz SACD Sony DVP-NS900V

powstała konieczność użycia filtra decymacyjnego, zaś przy odtwarzaniu filtra zwiększającego częstotliwość próbkowania (tzw. oversampling – nadpróbkowanie). Mimo, że szerokość pasma przenoszenia i wartość dynamiki odtwarzanego dźwięku odpowiadały w zasadzie możliwościom odbioru słuchowego człowieka, to stanowiły zaledwie niewielką część dźwięków spotykanych w przyrodzie.

Stały postęp techniki cyfrowej umożliwił stworzenie nowego nośnika o jakość dźwięku umożliwiającej archiwizację materiału muzycznego zawartego na starzejących się taśmach analogowych (o stale pogarszającej się jakości), a także akceptowalnej przez muzycznych melomanów i fanatycznych audiofili.

Technika DSD przetwarzania sygnału fonicznego

Firmy Sony i Philips jeszcze raz wspólnie wykorzystały nowe zdobycze techniki cyfrowej i opracowały standard zapisu dźwięku i nośnik – płytę Super Audio CD (SACD). Przy tworzeniu nowego nośnika wykorzystano technikę przetwarzania sygnału DSD (*Direct Stream Digital*), opracowaną wstępnie do celów archiwizacji bezcennych taśm analogowych. Proces DSD wykorzystuje 1-bitową modulację delta-sigma o częstotliwości próbkowania 2,8224 MHz (6-krotnie większej niż stosowana przy produkcji płyty CD). Sygnał ze źródła rejestrowanego dźwięku przechodzi jako sygnał 1-bitowy przez cały tor zapisu i odtwarzania (w przypadku konwencjonalnej płyty CD jest on przetwarzany na sygnał 20-bitowy, potem na 24-bitowy i w końcu na 1-bitowy), filtry decymacyjny i nadpróbkowania zaś są zbędne. Choć sygnał ten jest sygnałem cyfrowym, to w końcowej fazie procesu DSD bardzo przypomina analogowy (gęstość impulsów tworzących ten sygnał jest proporcjonalna do poziomu sygnału). Dzięki bardzo dużej częstotliwości próbkowania uzyskuje się pasmo przenoszenia 100 kHz oraz dynamikę większą od 120 dB, a więc wartości daleko wykraczające poza zakres słyszalny. Ponadto na płycie DSD można zgromadzić czterokrotnie więcej informacji danych dotyczących dźwięku wielokanałowego (6 kanałów)i 2-kanałowego (stereo) oraz grafikę w postaci nieruchomych obrazów z informacjami tekstowymi (w tym nawet teksty utworów).



Odtwarzacz SACD Marantz SA-12S1

Płyty SACD

Aktualnie są produkowane trzy rodzaje płyt SACD: jedno-, dwuwarstwowe oraz hybrydowe (kompatybilne ze standardem CD). Ostatnie z nich będące nowością w tej dziedzinie mają jedną warstwę HD (o dużej gęstości zapisu – czytaną przez odtwarzacze SACD) i jedną CD (czytaną przez konwencjonalne odtwarzacze płyt CD). Niezależnie od wysokiej jakości nagrań SACD zapisanych w warstwie HD i czytanych przez odtwarzacze SACD, płyty te dają też lepszą jakość odtwarzania nagrań z warstwy CD (o ile zostały wykonane techniką SBM Direct - *Super Bit Mapping Direct*).

Szczególną zaletą płyt SACD jest możliwość odtwarzania dźwięku wielokanałowego. W tym celu odtwarzacz SACD współpracuje z 6-kanałowym wzmacniaczem i zestawem sześciu kolumn głośnikowych (w tym z kolumną tzw. subwoofera).

Przy zapisie zarówno nagrań stereofonicznych jak i wielokanałowych jest stosowana technika bezstratnego kodowania DST (*Direct Stream Transfer*) umożliwiająca zapis od 70 do 80 minut materiału muzycznego. Należy też zaznaczyć, że wszystkie odtwarzacze SACD czytają nie tylko płyty SACD, lecz również konwencjonalne CD. Nowsze wersje są w stanie odtwarzać też płyty CD-R i CD-RW, zaś osobna grupa urządzeń ponadto płyty DVD-Video i Video CD.

Mimo, że format SACD został opracowany wspólnie przez firmę Philips i Sony, to ta ostatnia dysponuje ofertą szerszą i bardziej różnorodną, przy czym jej nowsze modele umożliwiają odtwarzanie nagrań wielokanałowych. Wśród odtwarzaczy tej firmy szczytową pozycję zajmuje SCD-777ES odznaczający się wyglądem i wysoką jakością wykonania zarezerwowaną dla urządzeń klasy ES. Odtwarzacz ten zawiera sześć (osobno dla każdego kanału) nowych przetworników c/a SADAC (typu Current Pulse) o małych szumach przetwarzania. Scalony układ SADAC opracowany



Odtwarzacz SACD Philips SACD1000

specjalnie do celów odtwarzania wielokanałowego zawiera: wielopoziomowy przetwornik c/a, filtr DSD oraz filtr zwiększający częstotliwość próbkowania. Układ ten mający potrójne zasilanie charakteryzuje się bardzo wysokim stosunkiem sygnał szum.

Odtwarzacz SCD-XA777ES, jak i wszystkie odtwarzacze SADAC tej firmy są wyposażone w system zarządzania kanałami Multi-Channell Management System ułatwiający rozmieszczenie i ustawienie głośników. Specjalny nieruchomy czytnik optyczny z podwójnym laserem odczytuje nie tylko płyty SACD i CD lecz również CD-R i CD-RW.

Kilka nowoczesnych rozwiązań technicznych zastosowano przy budowie innego odtwarzacza SACD SCD-555ES należącego do nieco starszej generacji urządzeń tego typu (bez możliwości odtwarzania dźwięku wielokanałowego oraz płyt CD-R i CD-RW). Doskonałą jakość odtwarzania zarówno płyt SACD jak i CD zapewnia czytnikowi dwulaserowa głowica oraz system ACP, generator impulsów S-TACT oraz nowy filtr dolnoprzepustowy. Specjalny filtr cyfrowy VC24 poprawia reprodukcję dźwięku z konwencjonalnych płyt CD, zaś dwa transformatory R-Core separują tor zasilania m.cz. od toru zasilania bloku cyfrowego i serwomechanizmu.

Nowością jest natomiast odtwarzacz SCD-XB770 nagrodzony przez EISA, należący do popularnej rodziny urządzeń QS Sonego oraz najtańszy i najprostszy odtwarzacz wielokanałowy SCD-XE670.

Wielokanałowe odtwarzacze SACD

Osobną grupę odtwarzaczy SACD stanowią urządzenia umożliwiające ponadto odtwarzanie płyt DVD-Video i Video-CD. Oprócz sztandarowego i drogiego odtwarzacza DVP-S9000ES oferuje Sony jeszcze dwie "budżetowe" wersje DVP-NS900V i DVP-NS700V. Montowany w modelu DVP-NS900V (rodzina QS) specjalny czytnik z dwoma laserami (Precision Drive 2) umożliwia odtwarzanie nie tylko płyt DVD-Video, SACD i CD, lecz także wykonywanych w warunkach domowych DVD R/RW i CD-R/RW. Do odtwarzania dźwięku wielokanałowego z płyt DVD oraz SACD (3, 3.1, 4, 4.1, 5 lub 5.1 kanałów) służy natomiast system DCS (cyfrowy dźwięk kinowy), oraz dekodery Dolby Digital, DTS i MPEG. Specjalny, 24-bitowy przetwornik c/a o paśmie 194 kHz zapewnia doskonałą jakość dźwięku, zaś 10-bitowy przetwornik c/a o paśmie 54 MHz równie dobrą reprodukcję obrazu.

Firma Philips może pochwalić się odtwarzaczem SACD 1000 wprowadzonym do produkcji po 15 miesiącach skrupulatnych testów odsłuchowych, uznanym przez EISA Europejskim Odtwarzaczem Audio i odtwarzającym nie tylko płyty SACD i CD, lecz także DVD-Video, VCD, CD, CD-R i CD-RW. W czwartym kwartale tego roku Philips przewiduje wprowadzenie na rynek modelu DVD962SA przeznaczonego dla szerszego kręgu odbiorców.

Z kolei będący własnością Philipsa, Marantz oferuje bardzo drogi, audiofilski odtwarzacz SA1 i tylko nieco tańszy SA-12S1. Pierwszy z nich oprócz specjalnie dobieranych elementów (przede wszystkim kondensatorów), ma specjalne ekranowanie chroniące przed szkodliwym wpływem na jakość odtwarzanego dźwięku sygnałów o częstotliwościach radiowych oraz promieniowania elektromagnetycznego, a ponadto wykonany całkowicie z elementów dyskretnych stopień analogowy, chassis i nóżki pochłaniające wibracje oraz zbudowane ze specjalnego stopu aluminiowego płyty górną, boczną i przednią.

Wielokanałowy odtwarzacz SA-12S1 tej firmy może odtwarzać płyty: wielokanałowe CD, SACD Stereo, CD, CD-R/RW, DVD-Video, VCD 2.0 Super VCD. Wyposażono go w komplet dekoderów dźwięku wielokanałowego, w tym: Dolby Digital, Dolby Pro Logic, DTS (z wyjściem cyfrowym) oraz 3D True Surround. Doskonałą jakość dźwięku zapewniają: profesjonalny, podwójny przetwornik różnicowy CS4397; toroidalny transformator sieciowy, specjalny transformator do zasilania wyświetlacza fluorescencyjnego, 12 wzmacniaczy wyjściowych typu HDAM, przełącznik filtru do płyt SACD, układ eliminacji szumów konwersji prądu, specjalny zegar systemowy oraz wyłącznik wyświetlacza i sygnału wideo.



Odtwarzacz SACD Sony SCD-XA777ES

Odtwarzacze płyt SACD produkują też i inne firmy. Sharp oferuje system 1-bitowy typu „slim line" zawierający oprócz wzmacniacza 1-bitowego SM-SX1, także odtwarzacz płyt SACD DC-SX1. Z kolei renomowany producent Accuphase proponuje „Super Audio CD Tansport" DP-100 o szerokim przeznaczeniu. Obsługuje on nie tylko nowe formaty reprodukcji dźwięku jak SACD i DVD-Audio, lecz także konwencjonalne formaty cyfrowe: CD, MD, DAT i inne.

Odtwarzacze SACD zaczynają powoli wchodzić w skład zestawów odtwarzania dźwięku wielokanałowego. Jak na razie produkuje je chyba tylko Sony (DAV-S800, DAV-S500, CMT-C5 i CMT-DC1). Mimo zaporowej jak na razie cenie i małej liczbie nagranych płyt, można mieć tylko nadzieję, że w przyszłości odtwarzacze SACD staną się bardziej dostępne. Chyba że wyścig z czasem o pieniądze audiofilów wygra inny nośnik DVD-Audio. ■

Leszek Halicki

Odtwarzacze Super Audio CD

Producent	Model	Cena w zł.	Odtwarzanie SACD / wielokanałowych SACD	Odtwarzanie DVD-Video / Video CD	Odtwarzanie CD-R/RW	Przetwornik audio c/a	Przetwornik obrazu c/a	Filtr cyfrowy	Transformator	CD/SACD /DVD Text	Wyjście optyczne/ koncentryczne	Inne funkcje
Sony	SCD-XA 777ES	17000	+/+	-/-	+	6 x Current Pulse	-	VC24	R-Core	+/-/-	b.d.	Nieruchomy czytnik i ręczny stabilizator, alum. płyta czołowa
Sony	SCD-555ES	8000	+/-	-/-	CD	Current Pulse	-	VC24 Plus	R-Core x 2	+/-/-	+/+	Czytnik optyczny z podwójnym laserem
Sony	SCD-XA333ES	6500	+/+	-/-	+	Current Pulse	-	-	R-Core x 2	+/+/-	+/+	
Sony	SCD-XB770	3600	+/+	-/-	+	Current Pulse	-	-	R-Core x 2	+/+/-	+/+	Czytnik optyczny z podwójnym laserem
Sony	SCD-XE670	2500	+/+	-/-	+	Wielopoziomowy SADAC	-	-	b.d.	+/+/-	+/-	Zarządzenie niskimi tonami, 2 tryby powtarzania
Sony	DVP-S9000ES	10000	+/-	+/+	CD	Current Pulse 24 b/ 96 kHz	10 b /54 MHz	b.d.	R-Core x 2	-/-/-	+/+	Dekoder Dolby Digital, DTS, MPEG, Tilt Sevo, Precison Drive
Sony	DVP-NS900V	3500	+/+	+/+	+	Current Pulse 24 b/ 192 kHz	10 b /54 MHz	-	R-Core	+/+/+	+/+	Dekoder Dolby Digital, DTS, MPEG, Tilt Sevo, Precison Drive
Sony	DVP-NS700V	2500	+/+	+/+	+	Current Pulse 24 b/ 192 kHz	10 b/ 27 MHz	-	b.d.	+/+/+	b.d.	Dekoder Dolby Digital, DTS, MPEG, Tilt Sevo, Precison Drive
Marantz	SA-12S1	16900	+/+	+/+	+	3 x Crystal CS4397	+	przełączany	Super-Ring	-/-/-	+/+	Dekoder Dolby Digital, Dolby Pro Logic, DTS, 2 wzmacniacze HDAM
Marantz	SA-1	24900	+/-	-/-	CD	b.d.	-	b.d.	b.d.	-/-/-	+/+	Audiofilskie wykonanie, dyskretny stopień wyjsciowy
Maranz	SA-14	b.d.	+/-	-/-	+	2 przetworniki	-	b.d.	Toroidalny	-/-/-	+/+	Wzmacniacze HDAM, cyfrowe serwo, szybki dostęp do płyty
Philips	SACD1000	6000	+/+	+/+	+	Różnicowa konwersja, 24 b/96 kHz	b.d.	b.d.	liniowy -torr.	-/-/-	+/+	Dekoder Dolby Digital, DTS, MPEG2, podwójny laser, 2 zasilacze

Uwaga: Ceny detaliczne z 15.11.2001, b.d. - brak danych

hi-fi AV

CYFROWA KAMERA GR-DVP3 FIRMY JVC



Kamera GR-DVP3 to obecnie najmniejsza na świecie kamera MiniDV z wymienną kartą pamięci SD. Można nią filmować, fotografować, przygotowywać krótkie filmy do wysyłania pocztą elektroniczną.

Niewielka kamera mieści się w kieszeni bez zbytniego jej obciążenia. Ma estetyczną zgrabną obudowę oraz bardzo staranne wykonanie i pasowanie elementów. Kamerę można włączać dwojako, przez wyciągnięcie okularu – wtedy działa wizjer w okularze, lub przez odchylenie ekranu LCD, co włącza zasilanie kamery i ekranu. Obiektyw o 10-krotnej zmianie ogniskowej oraz 100-krotnym cyfrowym zoomie jest chroniony osłoną, przesuwaną ręcznie.

Przy filmowaniu można korzystać z kolorowego wizjera lub ekranu LCD. Kciukiem uruchamia się zapis i zmienia położenie tarczy, aby wybrać sposób pracy kamery i uruchomić migawkę do fotografowania i wprowadzania cyfrowych efektów dźwiękowych. W podstawie kamery jest gniazdo na pamięć SD. Funkcje kamery są wybierane przyciskami na obudowie lub za pomocą menu, do którego przycisków jest dostęp przy otwartym ekranie LCD.

Filmowanie

Kamera może pracować w trybie nagrywania automatycznego *A*, ręcznego *M* i odtwarzania zapisu *Play*. Przy odtwarzaniu wybiera się źródło obrazu, kasetę lub pamięć SD.

W trybie ręcznej regulacji *M* jest możliwość doboru parametrów ekspozycji w zależności od oświetlenia. Przy słabym oświetleniu są dostępne funkcje:

- *Night Scope* (oświetlenie nocne) dla zachowania kolorów
- *Twilight* (ostrość jest ustawiana wtedy na nieskończoność) do fotografii plenerowych o zmierzchu lub świcie
- *Slow Shutter* przy bardzo słabym oświetleniu, wówczas migawka może być ustawiona na wartość 1/15 s (*Slow 4x*) lub 1/6 s (*Slow 10x*), co zwiększa czułość 4- lub 10-krotnie.

Można wybierać czas ekspozycji, ustawiając migawkę na 1/50 s, 1/120 s lub tzw. sportową 1/250÷1/4000 s.

Specjalnie wydzielono przyciski dla funkcji *Back Light, Exposure* i *Focus*.

Funkcja *Back Light* (przeciwoświetlenia) rozjaśnia tło, *Exposure* umożliwia ręczną regulację przysłony w celu rozjaśnienia lub ściemnienia całości obrazu od –6 do +6 ze skokiem 1. Rozbudowane są możliwości balansu bieli; *Fine* do fotografowania w dni słoneczne, *Cloud* w pochmurne i *Halogen* przy oświetleniu sztucznym.

Ostrość jest ustawiana automatycznie lub ręcznie z możliwością wyboru funkcji *Tele-macro* (do filmowania bardzo małych przedmiotów).

Oprócz tradycyjnego nagrywania jest możliwe nagrywanie 5-sekundowych ujęć, po których kamera przechodzi w stan gotowości. Inną możliwością jest tworzenie filmu animowanego (*Animacja*), wtedy są zapisywane obrazy o czasie trwania 1/8 s, każdy przy zmienionym położeniu obiektu. Przy odtwarzaniu tych obrazów powstaje wrażenie poruszania się obiektu.

Parametry kamery

Obraz	
Standard	MiniDV
Pamięć (zdjęcia)	SD 8 MB
Liczba fotografii (pamięć 8 MB):	
– XGA fine	24
– XGA standard	74
– VGA fine	53
– VGA standard	150
System kompresji	MPEG4 Video Clips JPEG (zdjęcia)
Rozdzielczość filmów	520 linii
Rozdzielczość fotografii	XGA (1024x768) VGA (640x480)
Przetwornik CCD	1/4 cala
Ogniskowa	3,6÷36 mm
Zoom	10 (opt), 100 (cyfrowy)
Jasność	1,8
Wizjer	0,44 cala kolor
Ekran	LCD przekątna 2 cale (200 000 pkt)
Szybkość zapisu	SP, LP
Dźwięk	
4 kanały (częstotliwość próbkowania 32 kHz, 12 bit)	
2 kanały (częstotliwość próbkowania 48 kHz, 16 bit)	
Głośnik	monofoniczny
Gniazda	
– wyjściowe	S-Video, Słuchawkowe, Video i Audio
– wejściowe	mikrofonowe DV, USB
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	43x115x80 mm
Masa	ok. 400 g
Pobór mocy	4,1 W (wyłączony ekran LCD) 5,0 W (włączony ekran LCD)

Fotografowanie

Fotografie o rozdzielczości VGA i XGA mogą być rejestrowane na taśmie lub w pamięci SD. Parametry ekspozycji są dobierane tak samo, jak przy filmowaniu. Do wyboru jest sekwencja 4 lub 9 zdjęć, widocznych jednocześnie w wizjerze lub na ekranie. Później, np. do wydrukowania, można wybrać najlepsze ujęcie. Fotografia może być ozdobiona ramką. Można również uzyskać negatyw. Przy odtwarzaniu fotografii dostępna jest informacja o ich rozdzielczości.

Wideoklipy

Do wykonywania krótkich ujęć filmowych służy funkcja *E-mail Clip Rec.* Uzyskuje się je z już wykonanego nagrania na taśmie. Fragment 20-sekundowy jest kodowany w systemie MPEG4 i zapisywany w pamięci SD. Można go obejrzeć na ekranie LCD lub w komputerze, nie można zaś na ekranie telewizora.

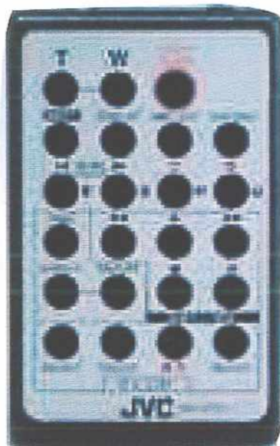
Efekty specjalne

Kamera daje różne możliwości rozpoczynania i kończenia ujęć oraz nadawania filmowi własnego charakteru. Do dyspozycji jest 17 różnych funkcji ściemniania i rozjaśniania obrazu, roletek rozwijających się z boków, z rogów lub ze środka ekranu i możliwości rozpoczynania scen (*Wipe*).
Także film można uatrakcyjnić wprowadzając takie efekty, jak stroboskopię, obraz monochromatyczny czarno-biały lub sepii, wideo "echo".

Montaż

Przy montażu istotny jest kod czasowy, który umożliwia odnalezienie pojedynczej klatki. Jest on wyświetlany przy odtwarzaniu filmu. Wybrane sceny do montażu można grupowo kopiować na magnetowid, wykorzystując funkcję *Automatic Edit*. Posługując się funkcją *Insert Edit* można zmienić ścieżkę dźwiękową (jeżeli jest nagrana w trybie 32 kHz) lub obraz. Nowością jest wkopiowywanie efektów dźwiękowych zapisanych fabrycznie w pamięci kamery (pliki MP3) jak oklaski, wybuchy (7 efektów).
Fotografie można obrabiać w komputerze. Służą do tego programy *Mr Photo, Photo Album* i *Image Folio*. Pierwszy umożliwia magazynowanie zdjęć, oglądanie ich pojedynczo lub grupowo, przygotowywanie do wysyłki e-mailowej. Drugi umożliwia tworzenie albumów, kalendarzy, z możliwością pisania komentarzy, ozdabiania rysunkami, ramkami zdjęć. Trzeci natomiast retuszowanie, rozjaśnianie, zmianę kolorów.





Kamera GR-DVP3 i pilot



Różne adaptery umożliwiające odczyt z pamięci SD w komputerze

Pilot

Pilot wielkości karty kredytowej umożliwia zdalne sterowanie podstawowymi funkcjami kamery zarówno przy odtwarzaniu, jak i nagrywaniu. Odtwarzany obraz lub jego fragment można 10-krotnie powiększyć.

Wrażenia użytkownika

Jest to kamera amatorska, niewielka i poręczna, ale z małym zoomem optycznym, typowym dla tego typu kamer. Korzystanie zaś z powiększenia cyfrowego wymaga statywu, mimo stabilizatora obrazu i zgody na dużą ziarnistość obrazu.
Bardzo dobrze są rozmieszczone najczęściej używane przyciski *Start/Stop, Zoom* i *Snapshot* oraz ręcznej zmiany parametrów ekspozycji. Obsługuje się je kciukiem i palcem wskazującym dłoni podtrzymującej kamerę.
W dobrych warunkach oświetleniowych obraz rejestrowany przez kamerę przy nastawach automatycznych jest bardzo dobry. Przy różnych rodzajach oświetlenia warto skorzystać z kilku możliwości regulacji balansu bieli, aby uzyskać optymalną czerwień i zieleń.
Kamera ma kilka możliwości filmowania przy słabym oświetleniu. Zaskakujący jest efekt stosowania funkcji *Night Scope.* Przy filmowaniu przedmiotów oświetlonych tylko światłem świecy, otrzymano obraz znacznie rozjaśniony i kolory żywsze niż w rzeczywistości (prawie takie jak przy oświetleniu światłem dziennym). Tej funkcji nie można stosować w całkowitej ciemności, a przesuwanie kamery powoduje znaczne smużenie obrazu.
Przy słabym oświetleniu dobre odwzorowanie barw daje filmowanie z wolną migawką, ale przemieszczanie kamery powoduje nieznaczny efekt stroboskopowy.
Różnicę w jakości zdjęć wykonywanych w trybie VGA i XGA najbardziej widać przy filmowaniu tkaniny. W trybie XGA obraz był bardziej wyraźny. Dla tych, którzy chcą wysłać e-mailem wideoklip, ograniczeniem jest brak wyjścia szeregowego RS-232, niezbędnego przy starszych typach komputerów bez wejść USB lub DV. Dźwięk jest bardzo dobrej jakości, czysty, naturalny, z dobrym rozróżnieniem źródeł dźwięku. Filtr skutecznie eliminuje szum wiatru, zachowując nienaruszą jakość dialogów. Przy zapisie i odtwarzaniu słyszalna jest praca silnika, ale szum nie nakłada się na fonię odtwarzaną przez głośniki telewizora. Bardzo dobrej jakości są dźwiękowe efekty specjalne, które mogą uatrakcyjnić montowaną ścieżkę dźwiękową.
Bogactwo funkcji kamery sprawia, że trzeba kilku dni, aby w pełni poznać jej możliwości. Jest ona droga, kosztuje ok. 8999 zł, ale na pewno zadowoli tych, którzy nie tylko cenią dobrą jakość obrazu i dźwięku, ale zamierzają korzystać z multimedialnych możliwości kamery. ■

Jerzy Justat

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 2001

OGŁOSZENIA DROBNE

- **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663 57 80. 0 604 799 655.

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70, 0606933374.

- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje. Płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.

- **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA i REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV, REWO-Elektronika,** tel.(0- 22) 643 81 19.

- **LASERY. GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją. **VIDEO HEAD SERVICE** 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411 03 70 fax (0-12) 411 04 01

- **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48

- **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, srebrne kable głośnikowe i interkonekty, trafa głośnikowe schematy i wszystko do budowy wzmacniaczy, Hi-Fi. Sprzedaż –kupno. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48 (0-22) 847 11 56, 0601 34 28 70, www.polbox.com/c/compel.

- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!.
MAGNETRONY i inne części do kuchenek mikrofalowych. "IZOTECH"
30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66 www. izotech.com.pl